

**Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química de
estudiantes de décimo grado**

**Fernández Alvarado Maritza
Ortiz Pimientel Rocío**



**Universidad de la Costa (CUC)
Facultad de Psicología
Maestría en Psicología
Barranquilla / Colombia
2017**

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

**Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química de
estudiantes de décimo grado**

Investigadores:

Fernández Alvarado Maritza

Ortiz Pimientel Rocío

Co-Investigador:

Inírida Avendaño

Universidad de la Costa (CUC)

Facultad de Psicología

Maestría en Psicología

Barranquilla / Colombia

2017

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

Nota De Aceptación

Firma Del Decano

Firma Líder grupo de investigación

Firma del asesor

Firma Juez interno

Firma Juez externo

Abril 8 De 2017

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

Nota de los Autores

Fernández Alvarado Maritza. Lic. en Ciencias Sociales y Económicas, Universidad del Atlántico, Esp. En gestión de centros educativos, Universidad de Cartagena, esp. Neuropsicopedagogía, Universidad de la Costa

Ortiz Pimientel Rocío. Lic. en Biología y Química, Universidad del Atlántico esp. en Neuropsicopedagogía, Universidad de la Costa.

La correspondencia relativa a este trabajo debe ser dirigida a:

*Maritza Fernández Alvarado (maritzafernandez.idetp@gmail.com)

*Rocío Ortiz Pimientel (rocioortiz.idetp@gmail.com)

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

Agradecimientos

Al término de este proceso de aprendizaje, que representa un peldaño más en mi formación profesional y personal, debo agradecer a Dios porque ha sido su voluntad poder completar esta meta. Gracias a Él porque ha puesto en mi camino muchas personas que han contribuido con sus aportes a que este sueño se convierta en una realidad.

A la Universidad de la Costa en cabeza de la entonces Decana de la Facultad de Psicología, Mildred Puello, Coordinadores y docentes, en especial a Laura Puerta, por brindarme la oportunidad y darme su voto de confianza para integrar este selecto primer grupo de maestrantes en Psicología con énfasis en Desarrollo Humano.

A la asesora de tesis Inírida Avendaño por su acompañamiento en este andar.

A Maritza Fernández, compañera y amiga, por animarme a continuar, por ser una trabajadora incansable y ejemplar, una mujer inteligente, que imprime su pasión en todo lo que hace y con ello inspira a los demás.

A mi esposo, Eduardo, por su comprensión en mis ausencias y por no dejarme desfallecer en medio de nuestras pérdidas.

Rocío Ortiz Pimientel

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

Agradecimientos

A Dios, por darme las fuerzas para iniciar esta maestría, y acompañarme a lo largo de este camino que no fue fácil, pero que con su ayuda logre recorrer y hoy después de tanto tiempo veo materializado un sueño, que en algún momento de mi vida pensé no realizar.

A mis hijos, por lo que daría la vida si fuera necesario y a los que con mi vida he querido ser un ejemplo a seguir, a ellos mi agradecimiento porque por ellos quisiera poder ser cada día mejor.

A mi esposo, por su paciencia, por su apoyo incondicional, por cubrirme en cada ausencia, por silenciosamente relevarle de mis compromisos familiares para atender mis compromisos académicos, por enseñarme que no importa la edad nunca es tarde para alcanzar tus sueños y que no importa lo difícil que sea una situación, todo pasa...y siempre se puede volver a empezar.

A la Universidad de la Costa por darme la oportunidad de iniciar y finalizar este proceso de cualificación personal, muy especialmente a Laura Puerta y Mildred Puello, quienes creyeron en nosotras y entre tantos que aspiran, nos permitieron iniciar esta aventura, sin sus votos, hoy no estaríamos aquí.

A nuestra tutora Inírida Avendaño, compañera de angustias, alegrías y tristezas, a la que gracias por su extrema organización nos llevó siempre un paso adelante para cumplir con las exigencias de esta investigación.

A mi amiga y compañera de lucha, Rocío Ortiz, quien siempre fue mi apoyo y me exhorto a seguir cuando ya las fuerzas se me agotaban, quien con su gran compromiso en todo lo que hace, siempre da lo mejor de sí, y enseña con su ejemplo que ser maestro es más que solo enseñar, es llevar a transformar las vidas de muchos.

Maritza Fernández Alvarado

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

Resumen

Uno de los mayores retos que tienen los sistemas educativos actuales es integrar las nuevas tecnologías a los procesos de enseñanza-aprendizaje teniendo en cuenta que su utilización en diferentes aspectos de la vida cotidiana han modificado la forma como los jóvenes piensan, aprenden e interactúan con otros y les ha permitido desarrollar habilidades de pensamiento y nuevas formas de aprender. Así mismo existe una preocupación mundial por los bajos desempeños que demuestran los estudiantes en la asignatura de química incluso en aquellos en niveles de educación superior. Este estudio busca evaluar los efectos que puede tener el uso de las tic, vistas como instrumentos psicológicos en la medida que pueden regular los procesos intra e inter mentales implicados en la enseñanza; en el desempeño académico en la asignatura de química, en una muestra de estudiantes de décimo grado que demuestran un bajo desempeño académico en esta asignatura evidenciado en los reportes académicos escolares y pruebas estandarizadas externas a las que se exponen periódicamente. El diseño metodológico es de tipo cuasi experimental con pre-prueba y post-prueba con dos grupos intactos.

Palabras clave: Tecnologías de la Información, desempeño académico, recursos digitales abiertos.

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

Abstract

One of the biggest challenges that the educational systems face at this point, is the integration of technology into the teaching-learning process, considering that its use in the different aspects of life has modified the way young people think and how they learn to interact with others and develop new thinking and learning abilities. There is a world wide concern about the low scores shown in the subject of Chemistry, even at a higher level. The purpose of this study is to evaluate the effect that the use of the TIC might have, If we see them as a psychological instrument of measurement in order to regulate the intra-inter mental processes involve in education; in the academic outcome of a group of students from 10th grade in Chemistry that shows a low level in this subject and that is backed up by the academic school reports and periodical standardized external tests. The methodological design is of a pseudo experimental kind with pre-test and after-test with two random groups.

Keywords: Information Technology, academic performance, open digital resources.

Contenido

Lista de tablas y figuras	x
Introducción	14
1. Capítulo: Planteamiento del problema	19
1.1 Planteamiento del problema	19
1.2 Delimitación del problema	24
1.3 Formulación del problema	28
1.4 Pregunta problema	28
1.5 Sistematización del problema de investigación	29
1.6 Hipótesis de trabajo	29
1.7 Justificación	29
1.8 Objetivos	32
1.81 Objetivo general.	32
1.82 Objetivos específicos.	32
2. Capítulo: Marco referencial	33
2.1 Antecedentes: Las Tic y el aprendizaje	33
2.2 Tic y educación	40
2.3 ¿Por qué la enseñanza de la química?	44
2.4. Tic y desempeño académico	47
2.5 Estilos de aprendizaje	56
2.6 Herramientas TIC	61

2.7 Inteligencias múltiples y las TIC	65
2.8 Tic, inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje	70
2.9 Tic y zona de desarrollo próximo	74
3. Capítulo: Aspectos metodológicos	77
3.1 Metodología	77
3.2 Paradigma	78
3.3 Diseño	78
3.4 Ámbito de la investigación	79
3.5 Variables de estudio.	79
3.5.1 Variables.	79
3.5.2 Población y muestra.	79
3.5.3 Escolaridad.	79
3.5.4 Fuentes de información.	79
3.5.5 Análisis e interpretación de datos.	80
3.6 Instrumentos	80
3.6.1 Cuestionario de actitud de los estudiantes frente a la TIC.	80
3.6.2 Pruebas estandarizadas Instruimos.	80
3.6.3 Herramientas web.	81
4. Capítulo: Análisis de resultados	87
4.1 Niveles de Desempeño en química	87
4.2 Nivel de Uso de TIC	89
4.3 Resultados pretest – posttest	93
4.3 Niveles de desempeño académico pos-test	103

5. Capítulo: Conclusiones y recomendaciones	106
5.1 Conclusiones	106
5.2 Recomendaciones	109
6. Referencias	111
6.1 Anexos	130

Lista de Tabla y figuras

Tablas

Tabla 1.1 Puntajes promedio y desviaciones estándar PISA 2012	21
Tabla 2.1 Porcentajes de estudiantes en niveles 5 y 6, en nivel 2 (Nivel básico)	22
Tabla 4.1 Análisis Comparativo de las Evaluaciones Pretest	93
Tabla 4.2 Análisis Comparativo de las Evaluaciones Posttest	96
Tabla 4.3 Comparaciones de Medidas Independientes entre los grupos	98
Tabla 4.4 Comparaciones de Medidas Relacionadas al interior de cada grupo	101
Tabla 4.5 Análisis Correlacional de las Mediciones	102

Figuras

Figura 4.1 Desempeño académico en química durante el 1er semestre 2015	88
Figura 4.2 Grado de escolaridad de los padres	89
Figura 4.3 Herramientas Tic para química	89
Figura 4.4 Fuentes de información para trabajo y tareas con química	89
Figura 4.5 Propósito de las Tics	90
Figura 4.6 Procedimientos que motivan al uso de las Tics	91
Figura 4.7 Aplicación de las Tics	91
Figura 4.8 Lugares en donde comunmente utilizan las Tics	92
Figura 4.9 Modo de utilización de las Tics	92
Figura 4.10 Aspectos que más se desarrollan al trabajar con internet	92
Figura 4.11 Distribución del Pretest en el Grupo Experimental	95
Figura 4.12 Distribución del Pretest en el Grupo Control	95
Figura 4.13 Distribución del Posttest en el Grupo Experimental	97

Figura 4.14 Distribución del Postest en el Grupo Control	97
Figura 4.15 Comparación de los intervalos de confianza en la evaluación	99
Figura 4.16 Comparación de los intervalos de confianza en la evaluación posttest	100
Figura 4.17 Comparación de las tendencias de incremento	103
Figura 4.18 desempeño académico por niveles. Segundo semestre académico 2015	104
Figura 4.19 Comportamiento desempeño académico	105

Introducción

Trabajar en educación hoy implica reconocer su valor como elemento indispensable para el desarrollo y reconocerle su carácter de derecho humano, lo que nos hace repensar nuestra labor como formadores de las actuales y nuevas generaciones, debido a que nos compromete a brindarles desde los espacios educativos, nuevas y variadas formas de aprender, que les permitan acceder a oportunidades para mejorar su calidad de vida. Rodríguez (1998) plantea que el saber, hoy es una condición indispensable para los pueblos y señala que la principal función social que la educación tiene en la actualidad es la de brindar a los jóvenes capacidades para ser más productivos, cumpliéndose solo cuando se cambie de una educación tradicionalmente transmisionista de conocimiento por una en que la Ciencia, la Tecnología y la sociedad vayan de la mano en el proceso formador de los nuevos estudiantes, en palabras de Quintero (2009):

Para la educación en tecnología en la enseñanza básica, se han sugerido propuestas en torno a la importancia de involucrarle una perspectiva CTS que contemple diferentes puntos, a saber: un enfoque constructivista del aprendizaje; abordar problemas socio-técnicos relevantes para los estudiantes; situar estos problemas en contextos específicos; introducir el análisis socio-filosófico, ético, político, económico, en estos problemas; promover el desarrollo de capacidades necesarias para argumentar en torno a la toma de decisiones sobre cuestiones CTS, etc.(p.1).

El gobierno Nacional en el 2004 estableció los Estándares Básicos de competencias en Ciencias Sociales y Naturales como una guía para dar a conocer los criterios claros que deben aprender los estudiantes en cada una de las áreas y niveles educativos, y una forma de garantizar que todas las instituciones educativas del país ofrezcan la misma calidad, dejando claro que no es solo conocimiento científicos los que se debe enseñar sino que estos conocimientos

científicos sean los que en realidad le puedan servir a los estudiantes en su contexto y le permitan aplicarlo en la solución de problemas cotidianos.

Estos estándares hacen parte de la política de calidad del Ministerio de Educación Nacional y son un referente al igual que las evaluaciones Saber y Ecaes, que permiten analizar los procesos educativos y establecer estrategias para el mejoramiento académico de los estudiantes, cabe resaltar que según un análisis realizado por la Secretaria de Educación Departamental del Valle de Cauca en el año 2013, los resultados en áreas como ciencias naturales, matemáticas y español estuvieron muy lejos de lo esperado, reflejando la poca capacidad de los estudiantes para aplicar los conocimientos científicos desarrollados en su vida cotidiana.

Si bien el rendimiento académico de un estudiante está influenciado por muchos elementos internos del individuo y externos a él que se combinan en lo familiar- social, las herramientas e instrumentos utilizados dentro y fuera del contexto influyen en el mejor desempeño del estudiante. Elementos como las condiciones del plantel educativo y el proceso pedagógico relacionado con el uso adecuado de la tecnología son claves cuando de mejorar el desempeño se trata, pero es muy importante tener claro su conceptualización para poder determinar su uso pedagógico en el aula.

Botello & Guerrero (2014) plantea que

En este orden de ideas, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han sido definidas por la Asociación Americana de las Tecnologías de la Información, como herramientas con las cuales se administra, desarrolla, mantiene y diseña la información, mediante los sistemas informáticos tales como la radio, la televisión y los computadores, en los cuales, actualmente se incluyen los teléfonos celulares, la internet, los periódicos digitales, etc. (p.2).

Cabero (2006) plantea que nos hallamos frente a la sociedad de la información, la cual es definida por la Unión General de Telecomunicaciones (2003) como una sociedad donde “Todos puedan crear, acceder, utilizar y compartir información y el conocimiento, para hacer que las personas, las comunidades y los pueblos puedan desarrollar su pleno potencial y mejorar la calidad de sus vidas de manera sostenible” (p.4). Lo que nos exige aprender a manejar esa información, darle el valor que tienen mediante un pensamiento crítico en el que se logre aprender, desaprender y reaprender, de las rápidas, aceleradas y cambiantes transformaciones que se viven en todos los ámbitos de la sociedad, reflejados en las diferentes herramientas tecnológicas y de comunicación que van desarrollándose.

Dentro de estas características de la sociedad, es de esperar que la escuela también se transforme, Cabero (2007) al respecto plantea que se hace necesario para poder lograr el uso crítico de las tecnologías y poder reconstruir los escenarios educativos desde ellas, todo los involucrados en estos procesos, necesitan de formación y experticia, para que las tecnologías sean un medio más, no el fin último, generando metodologías variadas que permitan reconstruir las estructuras organizativas para crear más motivación, y determine el verdadero uso, didáctico y pedagógico de las tecnologías.

El Ministerio de Educación de Colombia en su plan decenal de educación 2006-2016 establece en su capítulo III Renovación pedagógica desde y uso de las TIC promover entre otros aspectos, procesos investigativos que propendan por la innovación educativa para darle sentido a las TIC desde una constante construcción de las nuevas formas de ser y de estar del aprendiz, así como incorporar el uso de las TIC como eje transversal para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en todos los niveles educativos, implementar procesos de acompañamiento, vigilancia y control para los planes regionales de renovación pedagógica y las

TIC, nacionales e institucionales de educación, rediseñar proyectos educativos institucionales (PEI) y planes educativos municipales (PEM) que incluyan el uso ético y pedagógico de las TIC, permitiendo mejorar los currículos orientados hacia los procesos investigativos, informativos y al desarrollo de inteligencias cognitivas, sociales y prácticas y fortalecer la formación pedagógica de las escuelas normales y facultades de educación para que direccionen el quehacer educativo centrando su labor en el estudiante como sujeto activo.

En el marco de esta perspectiva, esta investigación desea conocer la forma como las tecnologías de la Información y la comunicación (en adelante Tic), aportan al campo educativo, gracias a su capacidad de manejar eficientemente la información, a las posibilidades interactivas que ofrecen, que posibilitan que el usuario se convierta en un procesador activo y consciente de información y la hipertextualidad que permiten interrelacionarse con varias fuentes bibliográficas y personas de una vez. De igual forma se busca conocer la incidencia de las Tic en el desempeño académico en química en una muestra de estudiantes de décimo grado de una institución educativa.

Se aplicará un análisis cuantitativo, desde una concepción global positivista, hipotético-deductiva, particularista, objetiva, orientada a los resultados y propia de las ciencias naturales; utilizando el método deductivo en el que mediante las técnicas cuantitativas de recolección e interpretación de la información estadística, se procederá al análisis de datos para evaluar la incidencia del uso de la TIC en la enseñanza-aprendizaje de la química y el desempeño académico de estudiantes de 10°.

Esta investigación tendrá un alcance de corte explicativo que permitirá hallar la relación causal entre las variables Tic y el Desempeño académico, desde lo que plantea Hernández (2014) al considerar que en una investigación explicativa “su interés se centra en explicar por qué ocurre

un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables” (p 95).

1. Capítulo: Planteamiento del problema

1.1 Planteamiento del problema

La investigación parte de la necesidad analizar la incidencia que tiene el uso de las Tic en el desempeño académico de los estudiantes a partir de la revisión de estudios que muestren los efectos generados por el uso de la Tic en Educación.

Son muchos los argumentos que se plantean para demostrar la eficacia del uso de las Tic en el desempeño académico, ya que es tan visible los cambios en la forma de aprender de nuestros estudiantes quienes hacen parte de una generación que creció entre computadores e internet y que desarrolló habilidades cognitivas como capacidad de observación, exploración, comparación, ordenamiento, clasificación, y así mismo, procesos de pensamientos como análisis y síntesis, abstracción y generalización. Todo esto sumado la capacidad de realizar múltiples tareas en forma sincrónica o asincrónica, de manera independiente o de forma grupal, a raíz de ello Ferreiro (2006) expresa.

Dada la naturaleza integrativa, visual, auditiva y kinestésica de las tic en general, y de la computadora e internet en particular y de sus múltiples aplicaciones, los miembros de esta generación son predominantemente activos, visuales, propensos al intercambio y emprendedores mediante el empleo de las tic. (p.77).

Todas estas características los llevan a buscar nuevas formas de aprendizaje donde esté explícito el uso de las Tic, colocando en uso esa capacidad de decodificación visual e iconográfica que han desarrollado y que le permiten amplios procesos de atención en los que pueden realizar múltiples tareas como escuchar música y leer, mantener varias conversaciones en línea de forma simultánea, responder el teléfono y las preguntas que se les hacen.

Son estos elementos los que deben ser tenidos en cuenta dentro de las escuelas cuando se buscan estrategias para mejorar el desempeño académico ya que:

Lo anterior posee una peculiar implicación pedagógica: es imposible mantenerlos atentos en un salón de clase tradicional, con un maestro sentado exponiendo un contenido que pueden perfectamente consultar en internet, mientras que a su vez intercambian con otros, localizan otras fuentes, pueden elaborar mapas o visualizaciones, en decir, participar de manera activa en la construcción de su conocimiento. (Ferreiro, 2006, p.78).

Las Tic se convierte de esta forma en un instrumento cada vez más indispensable en las instituciones educativas como elementos que favorecen los procesos de enseñanza aprendizaje mediante la utilización de nuevas metodologías que permitan superar la brecha existente entre la forma como aprenden los estudiantes y la forma como enseñan los docentes. El desempeño académico en el área de ciencias, al igual que en matemáticas y en lenguaje ha demostrado mejorías, sin embargo, de acuerdo a los resultados de las pruebas PISA, Colombia se mantiene entre los países con más bajo desempeño. A este respecto Delgado (2014) señala que “En la prueba PISA 2009, entre los 65 países participantes Colombia ocupó el puesto 58 en matemáticas, 52 en lectura y 54 en ciencias, ubicándose por debajo de países como Chile, México y Uruguay”(p.18). Así mismo da evidencia que en:

Las pruebas PISA confirman también la baja calidad de la educación en el país y las brechas que existen entre los colegios públicos y privados. Éstos últimos muestran avances superiores en todas las áreas con respecto a los colegios públicos. No obstante, la calidad es baja en general y los últimos resultados de las pruebas realizadas en el 2012 muestran un deterioro en todas las áreas, con respecto al 2009. La mayoría de los estudiantes de 15 años no llegan al nivel de competencia 2 (de un total de 6), considerado el nivel mínimo de conocimientos y competencias para desenvolverse en el mundo actual. Es así como en 2012, el 74 por ciento de los estudiantes no están en capacidad de hacer referencias simples a partir de resultados matemáticos; 55 por ciento no saben tomar resultados científicos simples y relacionarlos con hechos cotidianos y 51 por ciento no pueden comprender un texto. Estas pruebas también llaman la atención sobre las brechas existente en el desempeño de niños y niñas en matemáticas y ciencias, que están entre las más amplias de todos los países participantes. (Delgado, 2014, p. 19).

En el informe nacional PISA 2012, publicado por el ICFES nos muestra en la tabla 1.1 los puntajes promedio y las desviaciones estándar de los países Latinoamericanos participantes en la edición de 2012 y el promedio de la OCDE. También se incluyen los resultados relacionados con el puntaje más alto, que en las tres áreas corresponde a Shanghái. Los puntajes más bajos en las tres áreas los obtuvo Perú.

Tabla 1

Puntajes promedio y desviaciones Estándar PISA 2012

PAISES	MATEMATICAS		LECTURA		CIENCIAS	
	PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR	PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR	PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR
CHILE	423	81	441	78	445	80
MEXICO	413	74	424	80	415	7
URUGUAY	409	89	411	96	416	95
COSTA RICA	407	68	441	74	429	41
BRASIL	391	78	410	85	405	79
ARGENTINA	388	77	396	96	406	86
COLOMBIA	376	74	403	84	399	76
PERU	368	84	384	94	373	78
PROMEDIO OCDE	494	92	496	94	501	93
SHANGAI	613	101	570	80	580	82

Nota: Los países latinoamericanos están ordenados de mayor a menor puntaje promedio en matemáticas. Por. OCDE, 2013.

En todas las áreas, los puntajes promedio de los países latinoamericanos son significativamente inferiores al promedio OCDE. En matemáticas, el puntaje de Colombia (376) es inferior a los obtenidos por 61 países y no es estadísticamente diferente de los observados en los países que obtuvieron los tres puntajes más bajos: Catar, Indonesia y Perú. En ciencias, el puntaje de Colombia (399) es superior al de estos tres países, inferior a los observados en 57 países y sin diferencias estadísticas con los de Argentina, Brasil, Túnez y Albania. En lectura, el puntaje de Colombia (403) es inferior a los de 53 países, similar a los puntajes de siete países

(Uruguay, Brasil, Túnez, Jordania, Malasia, Indonesia y Argentina) y superior a los de Albania, Kazajistán, Catar y Perú.

En cuanto a niveles de competencia, el análisis se concentra en los porcentajes de estudiantes que se ubican en los niveles 5 y 6 (desempeño superior); en aquellos que están en el nivel, que es, según PISA, el nivel de competencia básico en las tres áreas; y en aquellos que no alcanzan el nivel 2 (véase tabla 2). Este análisis aporta información fundamental sobre lo que los estudiantes saben y pueden hacer en cada área evaluada, aspecto que no es posible identificar con el indicador de puntaje promedio.

Tabla 2

Porcentajes de estudiantes en niveles 5 y 6, en nivel 2(nivel básico)

PAISES	MATEMATICAS					LECTURA					CIENCIAS				
	5 y 6(%)	%	2((%)	<2 (%)		5 Y 6 (&)	%	2((%)	<2 (%)		5 Y 6 (&)	%	2((%)	<2 (%)	
CHILE	1,	3	25,	51	6	0,	1	35,	33	0	6	34,	5	34	
MEXICO	0,	8	26,	54	4	0,	5	34,	41	0,	0	37,	0	47	
URUGUA	1,	0	23,	55	9	0,	9	28,	47	1,	3	29,	9	46	
COSTA	0,	8	26,	59	6	0,	1	38,	32	0,	2	39,	3	39	
BRASIL	0,	4	20,	67	5	0,	1	30,	49	0,	7	30,	7	53	
ARGENTI	0,	2	22,	66	3	0,	3	27,	53	0,	1	31,	9	50	
COLOMBI	0,	8	17,	73	5	0,	5	30,	51	0,	8	30,	2	56	
PERU	0,	1	16,	74	5	0,	9	24,	59	0,	5	23,	5	68	
PROMEDI	12		22,	23	8,	23,		18		8,	24,			17	
O OCDE	,6	5	,0	4	5	,0	4	5	,8						
SHANGAI	55	7,5	3,	25	11,	2,	27	10,	2,						
	,4	8	,1	0	9	,2	0	7							

Fuente. OCDE (2013)

En ciencias, el porcentaje de estudiantes por debajo del nivel 2 es superior al 50%, no solo en Colombia sino también en Brasil, Argentina y Perú. En nuestro país, el 31% se ubicó en el nivel 2, lo cual significa que empiezan a demostrar competencias que les permiten participar de

manera efectiva y productiva en situaciones de la vida asociadas a la ciencia y a la tecnología, lo que implica un conocimiento científico con base en el cual se dan posibles explicaciones en contextos familiares o sacar conclusiones basadas en investigaciones simples. En los niveles 5 y 6 se ubica uno de cada mil estudiantes. Estos niveles de competencia caracterizan estudiantes que, de forma consistente, identifican y aplican conocimiento científico y conocimiento sobre las ciencias para solucionar una variedad de situaciones, científicas y tecnológicas, que no son familiares; cuentan con habilidades de investigación bien desarrolladas, construyen explicaciones basadas en la evidencia y argumentan de acuerdo con un análisis crítico.

Haciendo un análisis de estos datos podríamos afirmar que son muchos los elementos que inciden en estos resultados, pero es destacable el papel que cumplen los docentes en relación con su baja preparación académica y falta de manejo de la competencia tecnológica. Por otro lado, el documento MEN competencias TIC para el desarrollo profesional docente, revela lo siguiente. “Dentro del contexto educativo la competencia tecnológica se puede definir como la capacidad para seleccionar y utilizar responsablemente una variedad de herramientas tecnológicas entendiendo los principios que las rigen, la forma de combinarlas y su utilización en el contexto educativo”(p. 3).

Otro elemento influyente en el desempeño académico de los estudiantes en el área de ciencias es la falta de una integración curricular adecuada con las TIC ya que no solo es necesario aprender a usar Tic, sino que se debe incluir su uso de forma adecuada en los currículos escolares. Al respecto Sánchez (s f) en su investigación Integración Curricular con TIC, plantea:

La diferencia marca un hecho significativo. Usar curricularmente las tecnologías puede implicar utilizarlas para los más diversos fines, sin un propósito claro de apoyar un aprender de un contenido. Por el contrario, la integración curricular de las tecnologías de la información implica el uso de estas tecnologías para lograr un propósito en el aprender de un

concepto, un proceso, en una disciplina curricular específica. Se trata de valorar las posibilidades didácticas de las TICs en relación con objetivos y fines educativos. (p.1).

En este orden de ideas en las TIC esta contenido un gran potencial para mejorar el desempeño académico siempre y cuando el contexto dentro del cual se esté utilizando sea el adecuado y sean utilizadas en forma efectiva, no es su uso en sí como una herramienta la que generará la transformación, no es solo usar el computador en clase sin capacitación adecuada del docente la que permitirá el mejor aprendizaje de conceptos, o usar programas informáticos sin un fin claramente pedagógico.

Las TICs se utilizan para fines curriculares, para apoyar una disciplina o un contenido curricular. Son herramientas para estimular el desarrollo de aprendizajes de alto orden. Las TICs se tornan invisibles, el profesor y el aprendiz se apropian de ellas y las utilizan en un marco situado del aprender. (Sánchez, 2015, p. 3).

1.2 Delimitación del problema

La investigación parte de la necesidad de mejorar el desempeño académico en química de los estudiantes de 10°, de la Institución Educativa Instituto Distrital Evardo Turizo Palencia, los cuales reflejan un bajo desempeño en pruebas externas e internas aplicadas en la institución, motivo por el cual se considera necesario implementar estrategias que involucren las herramientas tecnológicas con las cuales se generen espacios pedagógicos, en los que se varíen las metodologías utilizadas, es decir, trabajar hacia una didáctica que permita contribuir hacia la construcción de los conocimientos científicos del área y al desarrollo de las habilidades procedimentales que exigen los estándares de Ciencias Naturales.

Las Tic cumple un papel protagónico en el que hacer pedagógico de la Institución Educativa Instituto Distrital Evardo Turizo Palencia, la cual trabaja con unos lineamientos pedagógicos que

se caracterizan por el trabajo con los medios audiovisuales en el aula, implementados, a través de un proyecto institucional e interdisciplinario denominado “Una aventura hacia las comunicaciones”, el cual surge desde los análisis del bajo desempeño académico asociado a las grandes debilidades en el manejo de las habilidades comunicativas como leer, escribir, redactar, poca expresión oral y corporal, mal manejo de reglas ortográficas, al igual que deficiencias en el desarrollo de procesos de pensamiento como interpretación, análisis, argumentación y proposición.

Durante muchos años en la Institución Educativa Instituto Distrital Evardo Turizo Palencia, ubicada en Sur Occidente de Barranquilla, en la carrera trece con 84, se aplicaron diferentes estrategias para el mejoramiento del proceso pedagógico, pero todas ellas centradas desde los estudiantes, fue hasta el año 2000 cuando la escuela reconoce que no se podía seguir trabajando con las tendencias pedagógicas y metodológicas tradicionales, y se debía apuntar al desarrollo integral de los niños y jóvenes de la comunidad a través de una estrategia pedagógica diferente pero a la vez motivante y con sentido para ellos.

Esta estrategia que se inicia en Transición y se trabaja hasta 11 ° de forma interdisciplinaria desde todas las asignaturas mediante el trabajo hacia alcance de unos objetivos por grados, tiene como fin central lograr que los estudiantes superen las deficiencias en las habilidades comunicativas adquiriendo destrezas que le permitan desarrollar un pensamiento crítico, mediante el análisis la argumentación y la proposición, desde los temas científicos tratados en las diferentes asignaturas, y el uso de los medios de comunicación, logrando con ello la formación de niños y jóvenes integrales, participativos, dinámicos e interesados por contribuir en la solución de sus problemas y aportar a su comunidad.

La televisión, la radio, el periódico, y las herramientas informáticas son los medios con cuales se da la interacción de los saberes, como otra forma de construir lo educativo y no como una simple implementación didáctica de medios en la escuela, logrando la formación de estudiantes en el reconocimiento e interpretación de las imágenes visuales y sonoras, implementando un uso pedagógico de los medios audiovisuales, alcanzando la experimentación de procesos de lecto- escritura audiovisual para la construcción de conocimiento y el desarrollo de una capacidad argumentativa y propositiva.

Para ello, se les da a los estudiantes las herramientas necesarias y suficientes para que lleven al aula de clases vivencias y problemáticas de su entorno social y comunitario para ser analizados, construir el conocimiento a partir de estos y luego organizar programas educativos para radio y televisión, al igual que la elaboración de un periódico mural.

Con el proyecto se han reducido los índices de inasistencia y deserción escolar, demostrando un alto grado de motivación por parte de los estudiantes hacia los procesos escolares, así como también han bajado los índices de repitencia y se ha elevado el desempeño académico general. Pese a ello es notoria la necesidad de seguir implementando nuevas estrategias que permitan generar espacios de trabajo a los estudiantes desde el desarrollo de sus diferentes tipos de inteligencia y sus estilos de aprendizaje, especialmente en asignaturas como química, donde muchos conceptos y teorías son difíciles de comprender por su alto grado de abstracción, complejidad y tecnicismo, y desde la aplicación del proyecto educativo institucional el uso de los medios de comunicación como la radio, el periódico y la televisión, es insuficiente para lograr un aprendizaje significativo que permita obtener mejores resultados en el desempeño académico en esta asignatura.

En el abordaje de la problemática central de la investigación se ha pensado delimitar el fenómeno de estudio desde el referente de la psicología educativa, debido a que trabaja sobre los procesos de aprendizaje y los fenómenos que los constituyen, teniendo en cuenta que se busca explicar la incidencia del uso de las Tic en el desempeño académico en Química.

En cuanto, a la delimitación geográfica de la investigación se selecciona la Institución Educativa Instituto Distrital Evardo Turizo Palencia, y de ella se parte del análisis de los resultados del desempeño académico en la asignatura de química de los estudiantes de 10º durante el año 2015, en el cual, durante la primera etapa o período académico, de un total de 93 estudiantes de grado décimo, 27 estudiantes presentaron un desempeño bajo en la asignatura, 23 en la segunda y 32 en la tercera etapa.

Sumado a esto en los resultados de las pruebas externas aplicadas en la institución con la empresa INSTRUIMOS de la ciudad de Medellín, tenemos que el promedio del área se ha mantenido en 35,2 puntos de cien posibles, de igual manera de los 93 estudiantes que son evaluados de forma externa en cada etapa, el 23 % obtiene resultados bajos, el 70% resultados básicos y solo un 7% resultados altos, y ninguno llega a resultados superior.

Los resultados de este análisis arrojan una problemática de bajo desempeño en la asignatura de química, que se manifiesta en la poca responsabilidad con la que asumen los compromisos hacia la asignatura, debido a que un alto porcentaje se muestra desinteresado por mejorar su aprendizaje reflejado en las respuestas que presentan a las consultas las cuales no son de la profundidad necesaria para aportar a la construcción de los conocimientos científicos del área.

A pesar que, de acuerdo al esquema de clase, se debe utilizar un medio de comunicación como en efecto se hace, el rol que este juega es más de motivador para centrar la atención que como un elemento que permita al joven desde su uso, la construcción de habilidades y

competencias procedimentales propias del área que le lleven a comprender fenómenos, resolver problemas y resignificar los nuevos conceptos, situación que ha llevado a reflexionar sobre la necesidad de seguir repensando los procesos pedagógicos para implementar estrategias motivantes y que den respuestas a las necesidades e intereses de los estudiantes, las Tic direccionadas correctamente se presentan como esos elementos.

Coll (2011) Plantea que:

Lo que sucede es que la capacidad de transformación y mejora de la educación de las TIC debe entenderse más bien como un potencial que puede o no hacerse realidad, y hacerse en mayor o menor medida, en función del contexto en el que estas tecnologías son efectivamente utilizadas. Son pues los contextos de uso, y en el marco de estos contextos la finalidad que se persigue con la incorporación de las TIC, los que determinan su capacidad para transformar la enseñanza y mejorar el aprendizaje. (p.1).

1.3 Formulación del problema

Conocer la incidencia que puede tener trabajar con las Tic en una asignatura como Química, podría aportar mucho a la discusión científica actual, en la que se está intentando establecer una relación directa entre el uso de las TIC los procesos académicos y resultados del aprendizaje, teniendo en cuenta los contextos que intervienen en las prácticas educativas.

En síntesis, de acuerdo con este planteamiento no es en las TIC ni en sus características propias y específicas, sino en las actividades que llevan a cabo profesores y estudiantes gracias a las posibilidades de comunicación, intercambio, acceso y procesamiento de la información que les ofrecen las TIC, donde hay que buscar las claves para comprender y valorar su impacto sobre la enseñanza y el aprendizaje. (Coll, 2011, p. 4).

Con este planteamiento se formula el problema central de la investigación.

1.4 Pregunta problema

¿Cuál es la incidencia del uso de las Tic en el desempeño académico en química de estudiantes de décimo?

1.5 Sistematización del problema de investigación

Teniendo en cuenta el planteamiento del problema se han formulado las siguientes preguntas auxiliares:

- ¿Cómo afecta el manejo de Tic que tienen los estudiantes de 10° su desempeño académico en química? ¿Cómo afecta el manejo de Tic que tienen los docentes para la enseñanza de química, al desempeño académico de los estudiantes en la asignatura?
- ¿Cuáles son los recursos Tic que permitirán mejorar el desempeño académico en química de estudiantes de décimo?
- ¿Cuál es la probabilidad de que el desempeño académico en química de los estudiantes de décimo mejore con el uso de las tic?

1.6 Hipótesis de trabajo

- El uso de las Tic incide en el del desempeño académico en química de los estudiantes de decimo.

Hipótesis Auxiliares.

- El desempeño académico en química del grupo de estudiantes de 10° mejorará al utilizar las Tic en la enseñanza aprendizaje de la misma.
- A mayor uso adecuado de Tic mejorará el desempeño académico en química de los estudiantes de décimo.

1.7 Justificación

Torres (2009) en su documento, la enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas, señala que enseñar ciencias y en particular química, de forma contextualizada y relacionada con la vida cotidiana, es uno de los retos más desafiantes de esta época dadas las dificultades propias para el aprendizaje de esta ciencia entre las que se puede

mentar la estructura lógica de los contenidos conceptuales, el nivel de exigencia formal de éstos, la falta de preparación de los profesores y la influencia de los conocimientos previos y preconcepciones del alumno.

Como una estrategia para salvaguardar estas deficiencias y en virtud de la relevancia que en torno a los procesos de enseñanza aprendizaje, tienen hoy por hoy las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, así como la apropiación que de éstas hacen los estudiantes, se ha dado una mirada a las TIC como un elemento mediador en el aprendizaje de la química teniendo en cuenta que:

Con la mediación pedagógica de la tecnología en el ámbito educativo es posible acceder a nuevos escenarios y posibilidades generadas por un medio electrónico y representacional, que permite crear condiciones para que el individuo se apropie de nuevos conocimientos, de nuevas experiencias y se enfrente a situaciones didácticas que le generen procesos de análisis, reflexión y construcción de conocimientos. (Domínguez, 2009, p.148).

Así mismo Martínez & Ortega (2009) (citado por Torres, 2009) señala que.

El aprendizaje implica un proceso de construcción y reconstrucción en el que las aportaciones de cada estudiante juegan un papel decisivo, y le atribuyen sentido a lo que aprende en relación con su realidad. Es el resultado de un proceso dinámico, individual y social, en el que se construyen conocimientos, se desarrollan valores, actitudes, aptitudes y habilidades, se acomodan y reorganizan nuevos esquemas de conocimiento (modificación de las estructuras cognitivas) que le permiten al estudiante comprender, reconstruir y enfrentar la realidad, y desarrollar sus potencialidades utilizando la tecnología como un medio. (p. 139).

La relación entre las Tic y los procesos de enseñanza-aprendizaje, se encuentran en consonancia con la normatividad vigente en nuestro país, de acuerdo a los artículos 20 y 67 de la Constitución Política Nacional, y la Ley 1341 de 2009 donde se señala que es derecho de todo colombiano el acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones en ejercicio de otros derechos, entre ellos el de la educación. Aun así, Valencia y Camargo (2013) señalan que “La falta de acompañamiento para el aprovechamiento de los recursos existentes no permite una

verdadera apropiación de los estudiantes que les brinde la posibilidad de mejorar los procesos de aprendizaje” (P.28). , constituyéndose este factor en una de las principales amenazas a este derecho.

Dada la importancia de las Tic en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias y en particular de la química, este tópico se ha abordado en diversas investigaciones de ámbito internacional, nacional, regional y local , debido a que como lo plantean Daza & Martí (2009) las Tic permiten, entre otras, desarrollar actividades que eran imposibles hace poco años, salvaguardar las dificultades que usualmente se presentan en cuanto a intensidad horaria, trabajo colaborativo y simulación de experiencias sin los riesgos que éstas implican y la falta de dotación de laboratorios completos o poco tiempo para trabajar convenientemente en ellos.

Sin embargo, según palabras de Daza & Martí (2009,) “Los profesores diseñamos nuevos recursos y exploramos junto con los estudiantes su potencial y limitaciones como instrumento para la E/A” (p. 328). Se requieren, por tanto, investigaciones constantes para determinar qué procesos de aprendizaje se activan con el uso de estas herramientas” y que en este mismo sentido afirman que:

Hacen falta aún muchas iniciativas que popularicen el uso cotidiano de las TIC en los centros: la extensión de la conexión a Internet por todos los espacios educativos, el uso de equipos móviles y portátiles por parte del profesorado, la difusión de buenas herramientas y buenas prácticas. Por otra parte, es necesaria la formación digital del profesorado. En muchas ocasiones se imposibilita que los docentes hagan uso de las TIC porque se carece de medios para hacerlo, pues existen grandes desigualdades en las dotaciones de ordenadores, proyectores, pizarras digitales, etc., entre los centros. “A menudo, el profesorado de Química que usa las TIC son minoría en los centros docentes y se les considera una especie de “gente loca” a los que se les perdonan rarezas como llevar un blog, perder 15 minutos de clase para montar la pizarra digital o conocer las novedades tecnológicas relacionadas con la educación. (Daza & Martí, 2009 p. 328).

Frente a este panorama se plantea la necesidad de que en la Institución Educativa Instituto Distrital Evardo Turizo Palencia se implementen convenientemente las Tic en la enseñanza-

aprendizaje de la química, de modo que conlleve a un mejor desempeño académico en esta asignatura, partiendo del hecho de que por varios años se han implementado los medios de comunicación- televisión, radio y periódico- para tal fin, logrando un mejor desempeño académico que cuando no se implementaban, pero que dichos resultados, en este momento, no responden a las expectativas que despierta la utilización de los medios en la institución, ni corresponden a las nuevas tendencias tecnológicas que han cambiado incluso la forma como aprenden y se comunican los jóvenes de hoy.

1.8 Objetivos

1.81 Objetivo general.

- Evaluar la incidencia que tiene el uso de las TIC en el desempeño académico de estudiantes de 10° en la asignatura de química.

1.82 Objetivos específicos.

- Identificar el nivel de desempeño académico de los estudiantes de 10° en la asignatura de química.
- Identificar el uso adecuado de TIC en la población objeto de estudio en la asignatura de química.
- Determinar los efectos de las actividades de aprendizaje implementadas con los estudiantes de 10° basadas en el uso de Tic, en el desempeño académico de la asignatura de química.

2. Capítulo: Marco referencial

2.1 Antecedentes: Las Tic y el aprendizaje

La poca comprensión y dominio del conocimiento científico propio de las Ciencias y en el caso que nos ocupa de conceptos de la química, se relacionan con las formas tradicionales de enseñanza, la descontextualización del conocimiento con la vida cotidiana y la abstracción de los conceptos propios del área, estos van desde la formación básica primaria, secundaria y media y se extienden hasta niveles de educación superior.

Por ello han surgido diferentes investigaciones que buscan estrategias que permitan aproximar al estudiante de una forma diferente al conocimiento científico y lograr con ello un aprendizaje significativo, una de estas estrategias es el uso pedagógico de las Tic.

Se puede encontrar en la literatura investigaciones encaminadas a evaluar como el uso de este recurso puede relacionarse con mejores desempeños académicos de estudiantes de diferentes niveles de formación, en el caso de estudiantes universitarios, Hernández, Rodríguez, Parra y Velásquez. (2013) en su investigación Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en la Enseñanza-Aprendizaje de la Química Orgánica a través de Imágenes, Juegos y Videos, realizada en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara en el año 2013, con una duración de nueve semestres, buscaron implementar las Tic en la enseñanza- aprendizaje de la química en el marco de la asignatura de química orgánica I, recurriendo al diseño de material educativo visual mediante la implementación de imágenes fijas y animadas con el propósito de ayudar a los estudiantes a aprender y desarrollar habilidades para ayudar a explicar los conceptos, a través del apoyo a su pensamiento viso-espacial activando la creatividad, la motivación para el aprendizaje y la resolución de problemas. Con el fin de explotar las actividades lúdicas como estrategias de aprendizaje se incluyeron juegos

didácticos elaborados por los estudiantes organizados en grupos de trabajo utilizando los programas Power Point y Prezi, así como la realización de videos educativos.

Los resultados de esta investigación muestran que con la implementación de TIC se aumentó el número de estudiantes aprobados y con mejores calificaciones, así como se logró incrementar el interés de los estudiantes por la asignatura a medida que participaban en el trabajo colaborativo, elaborando y presentando en clase sus propios materiales educativos, pasando de ser alumnos pasivos a estudiantes activos.

En diversas investigaciones, como la de Cataldi, Dominighini, Chiarenza & Lage (2012) se pone de manifiesto los esfuerzos de los docentes de química por acercar las nuevas tecnologías a sus estudiantes encontrando en ello resultados positivos en cuanto al desempeño académico de los estudiantes frente a los bajos resultados al utilizar metodologías tradicionales, en este orden de ideas y ante el auge de recursos tecnológicos, el docente debe tener un criterio y visión exhaustiva al elegir cuál de ellos puede llevar a una comprensión real de los conceptos y fenómenos naturales y cuáles de estas herramientas son formas tecnológicas de transmitir información, tal cual en una clase tradicional.

Como señala Daza & Gras (2009) “Muchas páginas Web dedicadas a la enseñanza actúan como meros contenedores de información donde a veces, por excesiva, resulta inoperante” (p.25). Para desarrollar esta “sensibilidad”, puede servir como referente investigaciones como TICs en la enseñanza de la Química: Propuesta de Evaluación Laboratorios Virtuales de Química (LVQs) de Cataldi & cols. (2012), llevada a cabo en Buenos Aires, Argentina, en 2012 en la que hacen una recopilación de los Laboratorios virtuales de química que existen en la actualidad enfatizando en aquellos que cumplen con la característica de ser verdaderos simuladores de un laboratorio, donde se puede interactuar con materiales y reactivos con la ventaja de estar

protegido de los riesgos que conlleva el trabajo experimental, ofreciendo a los estudiantes posibilidades de ensayar y equivocarse sin sufrir daño alguno.

Ofrece unas guías para evaluar estos softwares desde los siguientes criterios: identificación y características generales del material, dimensiones tecnológicas y técnicas y las dimensiones pedagógicas. La investigación concluye que los LVQs evaluados no muestran una estructura o metodología relacionada con determinadas teorías pedagógicas. Son de amplia utilización y, como otros recursos didácticos, queda en el criterio del docente que lo implementa en sus clases darle el marco pedagógico.

En cuanto a los resultados obtenidos al implementar estos LVQs con docentes se encontró que estos lo calificaron como una herramienta que potencia el uso real del Laboratorio, el aprendizaje y la motivación de los estudiantes.

Se concluye que la importancia de estos programas de simulación desde el punto de vista didáctico y pedagógico, reside en hacer partícipe al estudiante de una vivencia que le permita desarrollar hábitos, destrezas, esquemas mentales y competencias básicas que enriquezcan su formación, partiendo de las ventajas que ofrecen las actitudes positivas que muestran los estudiantes hacia entornos tecnologizados y por la habilidad que inicialmente tienen en el manejo de simuladores e instrumentos informáticos.

Daza & Gras (2009) en su artículo Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC, hacen “un recorrido por lo que ha sido la búsqueda de recursos, que apoyen la enseñanza de las ciencias” (p, 13), particularmente de la química, desde pesadas pizarras hasta dispositivos electrónicos prácticos y capaces de realizar un sin número de tareas.

Pasando por el uso de la radio, los proyectores, las diapositivas y el uso de las películas en la enseñanza de la química hasta el uso de la televisión para transmitir clases de química en circuito cerrado (Jiménez & Llitjós, 2006 citado por Daza & cols (2009). El desarrollo de este medio audiovisual permitió grabar clases en videocasetes e implementar el uso de aulas con proyectores, diapositivas, grabadoras de audio, televisión, videocasetes y películas (Barnard et al., 1968).

En las décadas de 1970 a 1990 se introducen los microcomputadores y ordenadores personales, que dan inicio a la era digital y a la Internet (1990 – actualidad), con el desarrollo de software y recursos digitales que ofrecen varias opciones para motivar en los estudiantes el aprendizaje de la química, con el objetivo de aliviar la crisis que afronta la enseñanza de las ciencias desde hace tiempo (Izquierdo, 2004).

En la actualidad se produce un rápido desarrollo de las herramientas tecnológicas y los individuos que no se adaptan a su ritmo de evolución, por razones políticas, sociales o económicas, pueden llegar a sentirse intelectualmente discriminados (Borges, 2002). Por ello, los sistemas educativos deben proporcionar a los estudiantes los elementos necesarios para poder interactuar y desempeñarse satisfactoriamente en la sociedad actual.

El uso de las Tic en el aula hace posible que los estudiantes complementen otras formas de aprendizaje utilizadas en la clase, mejoren la comprensión de conceptos abstractos o imposibles de observar a simple vista o en las experiencias prácticas en laboratorios, usen representaciones para desarrollar proyectos con compañeros y docentes, y manipulen, por ejemplo, moléculas en tres dimensiones, etc.

Colombia no ha sido ajena a las dificultades en la enseñanza de la química por el grado de abstracción de muchos conceptos propios de las Ciencias, ni tampoco escapa al auge tecnológico que nos invade, aunque aún existan carencias de equipos tecnológicos en las escuelas y problemas de conectividad, así en diferentes puntos de la geografía nacional se pueden encontrar algunas investigaciones tendientes a implementar el uso de las TIC en el aula para el aprendizaje de contenidos programáticos de química, tal como Diseño e implementación, apoyada en TIC, de una unidad temática de la enseñanza de la química orgánica de Hernández (2012), investigación que se llevó a cabo en 2012 en la IED Colegio Francisco de Miranda de Bogotá y que explora como, empleando los entornos virtuales de aprendizaje.

Se puede mejorar el desempeño académico de los estudiantes de Educación Media, específicamente de 11°, partiendo de las debilidades que se presentan en el proceso enseñanza-aprendizaje, como son el empleo de metodologías tradicionales por parte de los docentes, baja intensidad horaria, poca comunicación docente-estudiante, baja motivación e interés en el área y poca contextualización del conocimiento científico en la cotidianidad. En esta investigación se pone en marcha la enseñanza de una unidad temática empleando herramientas tecnológicas como la plataforma Moodle, el uso de blogs, correo electrónico, software Chem Sketch, foros, etc. La investigación presenta que, como resultado de la implementación de estos recursos, se logra una mejoría en el desempeño académico del mismo grupo de estudiantes comparando el trimestre en donde se aplicó la estrategia con el trimestre inmediatamente anterior.

Así mismo se toma como referente la investigación de Castaño (2012) Enseñanza de equilibrio químico haciendo uso de las Tics para estudiantes del grado once de enseñanza media, llevada a cabo en la institución educativa El Tablazo del municipio de Barbosa, Antioquia en 2012, en la cual, se diseñó una propuesta de enseñanza de un contenido programático, el

Equilibrio Químico, en estudiantes de 11° de educación media, implementando el uso de las TIC a través de la plataforma Moodle en la que se plantea la propuesta de enseñanza de equilibrio químico, para esto se seleccionaron páginas web, applets, simuladores y videos, que permiten contrastar todas las dificultades y concepciones que se presentan en la enseñanza-aprendizaje de este tema.

Como resultado se evidencia un aprendizaje significativo del tema con respecto al pre-concepción que tenían los estudiantes sobre equilibrio químico, además el grupo experimental desarrolló en menos tiempo de clase los temas vistos, al desarrollar el curso en la plataforma Moodle frente al grupo control.

Con este mismo propósito se puede encontrar la investigación de Martínez & Acevedo (2014), Implementación de herramientas tic como una estrategia para el aprendizaje significativo de la química, llevada a cabo en el Instituto Valle del Río de Oro en Piedecuesta Santander en 2001.

Con estudiantes de décimo grado de educación media que buscaba determinar el efecto de la implementación de las Tic en el aprendizaje de la unidad didáctica Nomenclatura Química, para ello se apoya el trabajo en el uso de herramientas atractivas para los jóvenes como el Facebook, la aplicación A formular, videos, diapositivas, consultas en sitios web con miras a reforzar los conocimientos y mejorar el nivel académico de los estudiantes.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la transformación de la concepción que los estudiantes tenían de la química en la medida que se generó aprendizaje bilateral (estudiantes – docente) hacia la transformación de saberes enriquecidos con estrategias potencialmente significativas que fortalecen las competencias y el desarrollo del pensamiento científico para lograr de esa forma el cambio en la estructura mental a nivel cognitivo, afectivo y social,

componentes indispensables en la formación integral de los estudiantes como miembros activos de una sociedad dinámica.

Otra investigación que puede ofrecer un referente teórico y metodológico, es Transformando las aulas de química con software libre de Castaño (2013), este trabajo propone integrar las TIC al trabajo en el aula de clases, a un grupo de estudiantes de grado decimo del en la Institución Educativa Débora Arango de la ciudad de Medellín, con la presentación del software libre como herramienta para ahondar en el conocimiento de las propiedades de la materia, en especial la densidad. Lo anterior en busca de motivar el aprendizaje y aportar al desarrollo de competencias científicas, fomentar la creatividad y despertar un espíritu crítico e investigativo a través de la construcción de una guía didáctica

A nivel local se han realizado también algunos esfuerzos por implementar el uso de las TIC en la enseñanza-aprendizaje de la química, como es el caso de la investigación Estrategia didáctica con mediación de las TIC, propicia significativamente el aprendizaje de la Química Orgánica en la educación secundaria de González & Blanco (2011) realizada en la IED Manuel Zapata Olivella de Barranquilla, la cual tuvo como objetivo diseñar, implementar y evaluar una estrategia didáctica basada en la TIC para la enseñanza y aprendizaje de la química orgánica en estudiantes de Educación Media. Como fundamento teórico la investigación se basa en Cabrero (2007) referente a las TIC en la enseñanza de la química Salcedo (2008); en las Teorías de Aprendizaje Significativo de David Ausubel, Teoría Sociocultural de Lev Vygotsky y la Teoría de Mapas conceptuales de Joseph Novak.

La investigación surge por el bajo desempeño académico de los estudiantes en el área de Química, dada la enseñanza tradicional de la misma y se apoya en que en el campo específico de la Química, las Tic han dado valiosos aportes como herramienta de trabajo para la enseñanza y el

aprendizaje de esta disciplina; entre los aportes según Cabero (2007) están la posibilidad de realizar simulaciones de procesos y prácticas de laboratorio, el ayudar a la modelización y representación gráfica de determinados fenómenos, el apoyo a la activación y desactivación de moléculas en tres dimensiones, realizar relaciones visuales entre los modelos moleculares en dos o tres dimensiones e intercambio de información.

Finalmente, la investigación muestra como el trabajo con las Tic permite un aprendizaje significativo de los contenidos programados, encontrándose marcadas diferencias entre el grupo control y el grupo experimental con el cual se trabajó.

Frente a este panorama resulta de vital importancia que en el Instituto Distrital Evardo Turizo Palencia, surjan iniciativas de implementar propuestas pedagógicas que incluyan el uso de las Tic, además de los medios masivos de comunicación tradicionales como son la televisión, la radio y el periódico, como puentes para acceder al conocimiento científico de una forma real y significativa para los estudiantes y que esto se evidencie en un mejor desempeño en la asignatura y en los indicadores de calidad, como son las pruebas externas ICFES e INSTRUIMOS.

2.2 Tic y educación

Las Tic son definidas por González et al (1996) citado por Botello & Guerrero (2014), como “el producto de la unión de la informática y las telecomunicaciones al servicio de la humanidad conectando hardware y software para producir, difundir, consultar transformar, almacenar, gestionar y proteger información” (p.25) mientras que la Asociación Americana de las Tecnologías de Información -ITAA - las define como lo propone Medina, (2012).

El estudio, el diseño, el desarrollo, el fomento, el mantenimiento y la administración de la información por medio de sistemas informáticos, esto incluye todos los sistemas informáticos

no solamente la computadora, este es solo un medio más, el más versátil, pero no el único; también los teléfonos celulares, la televisión, la radio, los periódicos digitales, etc. (p. 36).

Entendidas como tales, Rojano (2003), en un análisis de la incorporación de las Tic al medio escolar para la enseñanza de las matemáticas y las ciencias naturales, sintetiza tres concepciones bien diferenciadas, en primer lugar, las Tic como un conjunto de habilidades o competencias, en segundo lugar, las Tic como un conjunto de herramientas para hacer lo de siempre de forma más eficiente y tercero, las Tic como un agente de cambio de impacto revolucionario.

De acuerdo con la tercera acepción y tal como lo expresa Pozo (1998) citado por Pozo & Gómez (2006) “estamos ante la sociedad de la información, del conocimiento múltiple y del aprendizaje continuo” (p.42) la escuela, por tanto, ha dejado de ser la fuente primaria y principal de conocimiento en Ciencias Naturales, así como en otras áreas del saber.

En este orden de ideas Pozo & Gómez (2006) plantean que actualmente el estudiante, como todos nosotros, no debe buscar información, pues esta se presenta a través de las Tic en formatos más ágiles y atractivos que los escolares. En consecuencia, el papel de la escuela viene a ser hoy el de proporcionar capacidades de aprendizaje que permita a los estudiantes acceder a la información y darle sentido para asimilarla críticamente.

Frente al conocimiento múltiple, la educación de hoy debe brindar herramientas al estudiante para construir su propio punto de vista, su verdad ante tantas verdades parciales y finalmente, ante el vertiginoso cambio científico y tecnológico, no es posible prever que tendrán que saber los ciudadanos para afrontar la sociedad dentro de algunos años, por eso el aprendizaje es continuo, la aparición de nuevos espacios laborales, conllevan a que la educación post secundaria se alargue cada vez más.

Al respecto Díaz (2012) afirma que:

Una educación que mire hacia el futuro promoverá en sus aprendices lo que se conoce como competencias del siglo XXI. En vez de preparar a las nuevas generaciones para oficios existentes en vía de extinción, tendrá que formarlos para enfrentar lo desconocido. La flexibilidad y la capacidad de adaptación, el saber aprender a aprender, la habilidad de navegar entre mares de información reconociendo lo que es confiable y útil, la percepción de sí mismo como un generador de conocimientos y no solamente como un consumidor de los mismos, la disposición para trabajar colectivamente en la resolución de un problema, serán mucho más importantes que la cantidad de datos que se puedan repetir de memoria contestando las evaluaciones todavía en boga (p. 29).

La mirada a las Tic como agente de cambio es según Rojano (2003), la más difundida en los medios académicos, pero al mismo tiempo, la que representa un mayor reto para los sistemas educativos, porque implica incorporar las tic a la escuela a través de un uso apropiado para la enseñanza y el aprendizaje, teniendo en cuenta que la mayoría de los docentes y estudiantes no cuentan con las competencias informáticas básicas, además de tener que lidiar con un currículo conservador.

Estas afirmaciones son respaldadas por Coll (2009) al referirse a las conclusiones de diferentes estudios que demuestran “el acceso más bien restringido, que profesores y estudiantes hacen de las tic que tienen a su disposición” (p.17), así como la limitada capacidad que parecen tener estas tecnologías para impulsar y promover procesos de innovación y mejora de las prácticas educativas.

En Colombia Valencia & Camargo (2013) señalan resultados semejantes en cuanto a conectividad, equipamiento y aprovechamiento de recursos disponibles. Al respecto el mismo Coll (2009), señala que las conclusiones de diferentes estudios muestran que.

Ciertamente, los resultados de los estudios indican que ni la incorporación ni el uso en sí de las TIC comportan de forma automática la transformación, innovación y mejora de las prácticas educativas; no obstante, las TIC”, y en especial algunas aplicaciones y conjuntos de aplicaciones TIC, tienen una serie de características específicas que abren nuevos horizontes y posibilidades a los procesos de enseñanza y aprendizaje y son susceptibles de generar, cuando se explotan adecuadamente, es decir, cuando se utilizan en determinados contextos de uso,

dinámicas de innovación y mejora imposibles o muy difíciles de conseguir en su ausencia. (p.7).

Sin embargo, Coll (2009) apunta a que una de las grandes potencialidades del uso de las Tic, y un argumento a favor de la expectativa que pueden tener en la educación es su carácter de instrumentos psicológicos en el sentido vygotskiano de la expresión.

Ahora bien, todas las TIC, digitales o no, sólo devienen instrumentos psicológicos en el sentido vygotskiano cuando su potencialidad semiótica es utilizada para planificar y regular la actividad y los procesos psicológicos propios y ajenos. En este sentido, la potencialidad semiótica de las TIC digitales es sin duda enorme. Y, en consecuencia, su potencialidad como instrumentos psicológicos mediadores de los procesos intra e inter-mentales implicados en la enseñanza y el aprendizaje también lo es. Ahora bien, lo que nos interesa destacar aquí es que la potencialidad mediadora de las TIC sólo se actualiza, sólo se hace efectiva, cuando estas tecnologías son utilizadas por alumnos y profesores para planificar, regular y orientar las actividades propias y ajenas, introduciendo modificaciones importantes en los procesos intra e inter-psicológicos implicados en la enseñanza y el aprendizaje. (p. 9).

Coll (2009) resume que la capacidad mediadora de las Tic como instrumentos psicológicos en el ambiente educativo dependen en gran medida de

Las prácticas educativas que tienen lugar en las aulas en función de los usos que los participantes hacen de ellas. Cómo podemos identificar y describir estos usos, y de qué depende que los participantes en un proceso educativo determinado hagan unos u otros usos de las tecnologías disponibles son dos preguntas que están actualmente en el punto de mira de un buen número de investigaciones y trabajos. (p.9).

En consonancia reducir la llamada brecha digital, dotando a las escuelas de recursos tecnológicos y disminuyendo los problemas de conectividad no garantiza por sí sola la efectividad de la mediación pedagógica de las tic, son las prácticas educativas de la escuela, en sí mismas las que deben ser repensadas, entonces , de acuerdo con Área (2002), las tic deben ir acompañadas de innovaciones pedagógicas en los proyectos educativos de los centros, en las estructuras y modos de organización escolar, en los métodos de enseñanza, en el tipo de actividades y demandas de aprendizaje requeridos al alumnado, en los sistemas y exigencias evaluativos, en los modos de trabajo y relación del profesorado, en la utilización compartida de

los espacios y recursos como pueden ser las salas de informática, en las formas de organización y agrupamiento de la clase con relación al trabajo colaborativo.

Como lo expresan Carneiro, Toscana & Díaz (2009)

Lo primero y más importante es determinar el sentido de las TIC en la educación y cuál es el modelo pedagógico con el que se puede contribuir de forma más directa a mejorar la calidad y la equidad educativa. Por ello es imprescindible establecer la relación de las TIC con el desarrollo en los alumnos de su capacidad para aprender a aprender, para buscar información de forma selectiva, para tener una posición crítica ante la información disponible en la red, para fomentar los encuentros personales entre los iguales y no solo los virtuales, para ayudar a comprender la realidad multicultural iberoamericana y para fomentar los valores de tolerancia, respeto, solidaridad y justicia (p. 7).

2.3 ¿Por qué la enseñanza de la química?

Según los Estándares Básicos en competencias en Ciencias Naturales, en el mundo en el que vivimos hoy, la ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental y hacen parte de nuestras actividades cotidianas, por lo que desenvolverse en él y comprenderlo exige un conocimiento científico básico.

La responsabilidad de la enseñanza de las ciencias, según los Estándares Básicos propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, viene a ser la de:

Contribuir a la consolidación de ciudadanos y ciudadanas capaces de asombrarse, observar y analizar lo que acontece a su alrededor y en su propio ser; formularse preguntas, buscar explicaciones y recoger información; detenerse en sus hallazgos, analizarlos, establecer relaciones, hacerse nuevas preguntas y aventurar nuevas comprensiones; compartir y debatir con otros sus inquietudes, sus maneras de proceder, sus nuevas visiones del mundo; buscar soluciones a problemas determinados y hacer uso ético de los conocimientos científicos, todo lo cual aplica por igual para fenómenos tanto naturales como sociales. (Estándares Básicos de Ciencias Naturales y Sociales, p. 1)

El mayor de los propósitos de la Educación es el preparar personas para llevar vidas responsables tanto en lo individual como en lo social. El papel de la educación en ciencias para la consecución de este propósito es el de aportar con la formación de “seres humanos solidarios,

capaces de pensar de manera autónoma, de actuar de manera propositiva y responsable en los diferentes contextos en los que se encuentran” (p.36), esto a través de las siguientes metas:

- Favorecer el desarrollo del pensamiento científico
- Desarrollar la capacidad de seguir aprendiendo
- Desarrollar la capacidad de valorar críticamente la ciencia
- Aportar a la formación de hombres y mujeres miembros activos de una sociedad

Las Ciencias Naturales comprenden el estudio de los procesos físicos, procesos biológicos y procesos químicos, que no se producen de manera aislada, y que para comprenderlos en muchas ocasiones concurren las tres disciplinas. La formación en ciencias naturales debe ser orientada a la apropiación de conceptos clave que se aproximan de manera explicativa a los procesos de la naturaleza, enmarcada en una observación y argumentación rigurosa y sistemática. Según Hernández (2012), La investigación en la didáctica de las Ciencias Naturales y en particular de la química ha logrado identificar un sinnúmero de dificultades que se presentan frecuentemente en el proceso de enseñanza aprendizaje de estos saberes y muestran como a consecuencia de éstas, los estudiantes muestran bajo interés, pobres desempeños y una decadencia a nivel mundial en estudiar esta disciplina o áreas que la tienen como base fundamental. Así mismo, De Jong (1996) señala que con frecuencia los estudiantes de secundaria tienen una imagen negativa de la química, considerándola tediosa y difícil de entender y sintetiza las dificultades para el aprendizaje de la química en tres frentes: como se enseña la química al estudiante, el diseño de los planes de estudio y la formación inicial de profesores de química, aclarando que si bien los encuadra en el contexto del sistema educativo holandés, las mismas dificultades se pueden encontrar en cualquier otro sistema educativo, convirtiéndose esto en una amenaza para la enseñanza de la química a nivel mundial.

En este sentido y frente a las investigaciones en la enseñanza de la química De Jong (1996) citando a Gagné, plantea que.

Durante muchos años, e incluso actualmente, los entornos (teóricos) de la investigación en la enseñanza de la química se han visto fuertemente influidos por las teorías psicológicas generales acerca de la enseñanza y el aprendizaje. Hace algunas décadas, el paradigma fundamental era conocido como conductismo descriptivo, y englobaba teorías de estímulo-respuesta sobre la orientación de la conducta mediante el condicionamiento operativo. Este punto de vista ha propiciado la aparición de estudios sobre cursos de química en los que está implicada la enseñanza programada: series de tareas con realimentación directa de las respuestas de estudiantes que aprenden de forma individual. En las dos últimas décadas, ha aparecido otro paradigma conocido como psicología cognitiva. Este método ha suscitado el interés hacia ciertos cursos que estaban basados, por ejemplo, en teorías del aprendizaje mediante descubrimientos dirigidos (Bruner, 1975) o basados en teorías de proceso de la información acerca del aprendizaje y de las condiciones de aprendizaje (Gagné, 1977. p. 280).

De Jong (1996) señala que las investigaciones más recientes están enfocadas al estudio de la enseñanza-aprendizaje de temas concretos de la química, fuertemente impulsadas por el constructivismo el cual parte de la idea que el aprendizaje.

Es un proceso dinámico y social en el cual quienes aprenden construyen los significados, de forma activa, a partir de sus experiencias concretas, ligadas a su entendimiento previo y a su marco social. Se considera que el conocimiento y el aprendizaje tienen un lugar fundamental. Es decir, el conocimiento es, en parte, un producto de la actividad, del contexto y de la cultura en los cuales se desarrollan y se utiliza. (p. 281).

Desde los mismos Estándares Básicos en Ciencias Naturales se puede encontrar que los estudios señalan que de la forma como la Ciencia es entendida tiende a ser enseñada y desde éstos se rechaza la enseñanza tradicional y transmisionista de los saberes y se apela a la necesidad de desarrollar las competencias de los estudiantes a través de la conjugación de conceptos científicos, metodologías y maneras de proceder científicamente y el compromiso social y personal.

2.4. Tic y desempeño académico

Galagovsky (2005) señala que enseñar ciencias no es sencillo y está demostrado que la motivación de los estudiantes ha decaído a nivel mundial como se observa en la reducción del número de estudiantes que continúan estudios universitarios en química y los pobres desempeños académicos de los estudiantes en nivel universitario de estas carreras o de otras que tienen la química como base, relacionándose esto con las grandes deficiencias que muestran en los conceptos básicos de instrucción secundaria.

Los bajos desempeños académicos en química derivan de las dificultades en el aprendizaje de esta asignatura, estas últimas, han sido recopiladas por Pozo & Gómez (2006), y entre ellas se destaca el cambio conceptual, que resulta poco frecuente y difícil de lograr.

Por su parte Botello & Guerrero (2014) señalan que,

El desempeño académico puede verse afectado, entre otros por factores familiares, individuales, escolares y uso de tic, concluyendo en su estudio que el uso conjunto de las tic, encaminando el uso en casa a actividades escolares influye positivamente en la obtención de mejores resultados académicos en pruebas estandarizadas como la prueba PISA, las implicaciones de este estudio conllevan a que no es solo la dotación de recursos informáticos sino el uso que de ellos se hace, teniendo en cuenta también la capacitación de los docentes que permite un mejor aprovechamiento de los mismos.(p 123)

Dada la importancia que ha cobrado la implementación de las Tic en la educación, resulta interesante conocer como estas pueden mediar en el aprendizaje de la química para superar las dificultades y mejorar con ello el desempeño académico como señala Daza & Cols (2009).

Cabero (2007) establece que: La incorporación de las tic a la educación, ofrece ventajas, entre las cuales pueden mencionarse la creación de entornos más flexibles de aprendizaje, la eliminación de las barreras espacio-temporales entre el profesor y los estudiantes, el incremento

de las modalidades comunicativas, la potenciación de los escenarios y entornos interactivos y el hecho de que favorecen tanto el aprendizaje independiente y el autoaprendizaje como el colaborativo y en grupo, romper los clásicos escenarios formativos limitados a las instituciones escolares, ofrecer nuevas posibilidades para la orientación y la tutorización de los estudiantes y facilitar una formación permanente.

En este mismo orden de ideas, Cabero (2007) afirma que, entre estas ventajas, posiblemente uno de los efectos más significativos es la posibilidad no solo de flexibilizar el tiempo y el espacio donde se desarrolla la actividad educativa. Así mismo, establece que en cuanto al incremento de las modalidades comunicativas las Tic permiten utilizar una diversidad de símbolos como imágenes estáticas, imágenes en movimiento, imágenes tridimensionales, sonidos, que superan el trabajo exclusivo con códigos verbales, con las repercusiones que ello tiene, ya que vivimos en un mundo multimedia interactivo, donde los códigos visuales han adquirido más importancia que en el pasado.

Cabero (2007) señala que:

Aunque no podemos establecer una relación directa entre una enseñanza de calidad y la movilización de los medios, lo que si nos permite afirmar es que una enseñanza que movilice diferentes medios, es decir, diferentes sistemas simbólicos tienen características potenciales de convertirse en una enseñanza de calidad. (p.16).

Esto aunado a que desde la teoría de las inteligencias múltiples (Gardner, 1998), existen diferentes tipos de inteligencias: musical, cinético-corporal, lógico-matemática, lingüística, espacial, interpersonal, e intrapersonal; que sin lugar a dudas interaccionarán mejor con unos tipos de códigos simbólicos que con otros. Cabero (2007).

En consonancia con la teoría de las inteligencias múltiples y de los estilos de aprendizaje, las Tic pueden favorecer el aprendizaje dado que permiten flexibilidad para que el estudiante

aprenda a su propio ritmo, siguiendo su propia ruta de aprendizaje no solo en lo que se refiere al tipo de código, sino también en cómo estructura y elabora su discurso narrativo.

La búsqueda de herramientas informáticas adecuadas para enseñar conceptos en la asignatura de química, nos permite conocer una gran cantidad de recursos educativos abiertos, los cuales son definidos por la UNESCO, en su documento A Basic Guide To Open Educational Resources (OER), como:

En su forma más simple el concepto de Recurso educativo abiertos describe cualquier tipo de recurso (incluyendo planes curriculares, materiales de los cursos, libros de texto, vídeo, aplicaciones multimedia, secuencias de audio, y cualquier otro material que se haya diseñado para su uso en los procesos de enseñanza y aprendizaje) que están plenamente disponibles para ser utilizados por parte de educadores y estudiantes, sin la necesidad de pago alguno por derechos o licencias para su uso. (UNESCO, 2011).

Así mismo el recurso que haga parte de esta iniciativa debe responder a tres condiciones de manera indisociable e ineludible: ser Educativo, Digital y Abierto. Es educativo porque existe una explícita relación entre el recurso y un proceso de enseñanza y/o aprendizaje, en que la intencionalidad y/o finalidad educativa es facilitar la comprensión, la representación de un concepto, teoría, fenómeno, conocimiento o acontecimiento, además de promover en los individuos el desarrollo de capacidades, habilidades y competencias de distinto orden: cognitivo, social, cultural, tecnológico, científico, entre otros.

Lo Digital: es la condición que adquiere la información cuando es codificada en un lenguaje binario. En este sentido, lo digital actúa como una propiedad que facilita y potencia los procesos y acciones relacionadas con la producción, almacenamiento, distribución, intercambio, adaptación, modificación y disposición del recurso en un entorno digital.

Lo Abierto: es la condición que responde a los permisos legales que el autor o el titular del Derecho de Autor otorga sobre su obra (Recurso), a través de un sistema de licenciamiento

reconocido, para su acceso, uso, modificación o adaptación de forma gratuita, la cual debe estar disponible en un lugar público que informe los permisos concedidos.

Los Recursos Educativos Digitales Abiertos deben cumplir con un conjunto de características técnicas y funcionales que parten de referentes conceptuales con reconocimiento internacional como: el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), World Wide Web Consortium (W3C) y la International Electrotechnical (IEC), entre estos están que deben ser accesibles ósea que sean de fácil consulta, adaptable lo que quiere decir que pueda ser modificado o personalizado de acuerdo a la necesidad de quien lo usa, durable ósea que tenga vigencia y validez en el tiempo, flexible entendiéndose que pueda responder e integrarse con facilidad a diferentes escenarios digitales de usuario final, de modo que este último pueda configurar su uso según sus preferencias.

Otras características que deben cumplir son que sea granular relación entre su nivel de detalle, jerarquía o importancia y su capacidad de articulación y ensamblaje para construir componentes más complejos, así mismo deben ser interoperables, relacionado con la capacidad de ser implementado en diversos entornos digitales (ambientes, plataformas, canales y medios), bajo un conjunto de estándares o especificaciones reconocidas que permitan su plena funcionalidad. También deben ser modular que se pueda interactuar o integrarse con otros, portable ósea que son diseñados, contruidos y ensamblados para poder ser empleados en una o más plataformas, usable para que garantiza la correcta interacción con el usuario, con el fin de procurar una experiencia cómoda, fácil y eficiente y por último reusable que permite que se use en diferentes contextos y con distintas finalidades educativas, permitiendo la adaptación o modificación de sus componentes. (Ministerio de Educación Nacional).

Desde el contexto educativo la clasificación de los Recursos Digitales Abiertos se basa en características comunes entre ellos, las cuales pueden definirse desde los objetivos de aprendizaje, intencionalidades de uso, complejidad, estructura, entre otros. Estos pueden ser organizados como Cursos Virtuales, Aplicaciones para Educación y Objetos de Aprendizaje.

Un curso virtual es una experiencia educativa que se realiza a través de un recorrido, donde los participantes del proceso, también llamados estudiantes, interactúan con información, conocimientos y actividades con las que se busca que desarrollen capacidades, competencias y adquieran conocimientos, que permitan alcanzar los objetivos formativos propuestos. Para el caso de un curso virtual, la experiencia educativa es mediada por un entorno tecnológico que es provisto con las condiciones para desarrollar procesos de enseñanza y de aprendizaje, para alcanzar los objetivos formativos establecidos. (Ministerio de Educación Nacional, 2011b).

Las aplicaciones para educación son programas y/o piezas de software diseñados y producidos para apoyar el desarrollo y cumplimiento de un objetivo, proceso, actividad o situación que implica una intencionalidad o fin educativo; se caracterizan por brindar a los usuarios una gran funcionalidad debido a su versatilidad, nivel de interacción, portabilidad y usabilidad.

En el contexto colombiano, se ha definido el término Objetos de Aprendizaje, partiendo de referentes nacionales e internacionales, en la medida que avanzaron las diferentes acciones relacionadas a la consolidación de la estrategia del Ministerio de Educación Nacional, en torno al Banco Nacional de Objetos de Aprendizaje.

Para esta estrategia de Recursos Educativos Digitales Abiertos, se define como Objeto de Aprendizaje a una entidad digital con un propósito educativo, constituida por, al menos, contenidos y actividades, que se dispone para ser usada y/o reutilizada.

Para su representación, la información digital utiliza distintos formatos, los cuales pueden ser manipulados de manera individual o en conjunto durante los procesos de producción de Recursos Educativos Digitales Abiertos. Los formatos más comunes son:

Textuales: información representada en un sistema de escritura a través de caracteres, que puede apoyarse en otro tipo de representaciones visuales: esquemas, diagramas, gráficos, tablas, entre otros, cuyo uso se desarrolla a través de la lectura.

Sonoros: elementos o secuencias de información acústica, cuya oscilación y vibración puede ser percibida mayormente por el sentido del oído.

Visuales: elementos y/o secuencias de información representada en mayor porcentaje e importancia a través de imágenes, fotografías, gráficas, ilustraciones, capturas ópticas, entre otras; y cuyas oscilaciones y vibraciones pueden ser captados mayormente por el sentido de la vista.

Audiovisuales: elementos de información secuenciados sincrónicamente donde convergen, articulan y se integra lo sonoro, lo textual y lo visual; y cuyas oscilaciones y vibraciones pueden ser captadas simultáneamente por los sentidos de la vista y el oído.

Multimediales: elementos de información secuenciados principalmente de forma asincrónica, que articula, secuencia e integra múltiples formatos (textuales, sonoros, visuales y audiovisuales); su potencialidad reside sobre las posibilidades de interacción que ofrece.

Para esta investigación se utilizaron los Recursos Digitales Abiertos como aplicaciones para educación y objetos de aprendizajes en los diferentes formatos de presentación anteriormente descritos.

Las Tic han impactado profundamente todos los aspectos de la sociedad y de nuestra vida cotidiana incluyendo la educación, a Tim O'Reilly (2005) se le acredita generalmente la primera

definición de la Web 2.0, la cual describe como una plataforma para una serie de comerciales, entretenimiento y aplicaciones que permiten a los usuarios participar de manera más activa en la lectura.

El Ministerio de Educación Nacional señala que las Herramientas de la Web 2.0 constituyen un medio para el intercambio de conocimiento colaborativo en un entorno de aprendizaje formal o informal, siendo una de sus principales ventajas su potencialidad de permitir a los usuarios, contribuir bien sea de forma individual o colectiva con recursos a la gran comunidad de la Web.

Las aplicaciones de escritura Web 2.0 (por ejemplo, wiki, blogs, Facebook) tienen beneficios tales como el empoderamiento de los estudiantes para hacer el aprendizaje más auténtico y para el apoyo de las teorías constructivistas y conexionistas del aprendizaje; permitiendo a los estudiantes tener un mayor control sobre su aprendizaje y el acceso a su propia información personalizada, recursos, herramientas y servicios.

La Web 2.0 también presenta una gama más amplia de capacidad expresiva, facilita forma de trabajo más colaborativas, la creación de comunidad de práctica y el intercambio de conocimientos, además proporciona un entorno para los logros del aprendizaje para atraer a un público auténtico (Crooks & Harrison, 2008); y facilita el aprendizaje autónomo.

De entre las aplicaciones de la Web 2.0 este estudio abordará la implementación de un laboratorio virtual, un sitio web institucional y un sitio web personal de uso libre, para la enseñanza de la química en estudiantes de décimo grado.

Laboratorios Virtuales: Cataldi, Dominighini, Chiarenza & Lage (2012), definen los Laboratorios Virtuales de Química (LVQs), como herramientas informáticas que aportan las Tic y simulan un laboratorio de ensayos químicos desde un entorno virtual de aprendizaje. Así mismo plantean que si bien se encuentran limitados en la enseñanza de aspectos relacionados con

la práctica experimental de la Química, ofrecen más plasticidad en la enseñanza que un laboratorio real y que estos programas informáticos se pueden complementar con los laboratorios reales para mejorar la enseñanza de la Química.

Señalan que pueden tener diversos usos en los procesos de enseñanza y de aprendizaje y son una alternativa complementaria válida que brindan ventajas tales como: a) posibilidad de trabajar en un ambiente de enseñanza e investigación protegido y seguro, b) realizar un trabajo tanto individual como grupal y colaborativo con los estudiantes, c) ofrecer a los estudiantes prácticas a menor costo, d) poder reproducir los experimentos un número elevado de veces, e) extender el concepto de laboratorio al aula e inclusive al domicilio de cada estudiante, a través del uso de una computadora. Además de que ofrecen al estudiante una serie de elementos adicionales, como bloc de notas, calculadoras científicas y otros para resolver sus tareas. Permite grabar los procesos seguidos durante la realización de la práctica y obtener sus registros a fin de observarlos cuantas veces se requiera y requiere una menor inversión de tiempo para la preparación de las experiencias y la recogida de los materiales.

Sitio Web: Hassan, Martín, & Iazza. (2004), afirman que los sitios web son sistemas hipertexto formados por conjuntos de páginas interrelacionadas por enlaces unidireccionales, pudiendo cada una de estas páginas contener sub-elementos con entidad propia, contenidos multimedia y herramientas interactivas.

Dicho de otra forma, un sitio web es un sitio (localización) en la World Wide Web que contiene documentos (páginas web) organizados jerárquicamente. Cada documento, página web, contiene texto y o gráficos que aparecen como información digital en la pantalla de un ordenador. Un sitio puede contener una combinación de gráficos, texto, audio, vídeo, y otros materiales dinámicos o estáticos.

Cada sitio web tiene una página de inicio (en inglés Home Page), que es el primer documento que ve el usuario cuando entra en el sitio web escribiendo el nombre del dominio de ese sitio web en un navegador. El sitio normalmente tiene otros documentos (páginas web) adicionales. Cada sitio pertenece y es gestionado y por un individuo, una compañía o una organización.

Tal como, lo expresa Tejedor & Muñoz (2012) las instituciones educativas proporcionan cada vez más información y servicios a través de su sitio web, tanto para su propia comunidad educativa como para la sociedad en general. La investigación educativa puede aprovechar la información vertida en estos espacios (webs de universidades y de centros educativos) para tener un amplio conocimiento de los objetivos, actividades, recursos materiales y humanos, producciones científicas, etc.

Así mismo, señala que son muchos los profesionales vinculados con la educación y los profesores que ofrecen información actualizada a través de sus blogs y sitios web.

Esta investigación implementará:

- El sitio web del Instituto de Enseñanza Secundaria Aguilar y Cano de Sevilla, <http://www.iesaguilarycano.com/> y específicamente las paginas <http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/mat/mat2.htm> y <http://labovirtual.blogspot.com.co/>,
- El sitio web personal www.educaplus.org, creado por Jesús Peñas Cano, profesor de física y química oriundo de Andalucía, España. Este recurso es de uso libre y se encuentra disponible en la web desde 1998; está dirigido a la comunidad educativa hispanohablante con un sinnúmero de recursos de física, química, matemáticas, geografía y tecnología, por los cuales su creador se ha hecho acreedor a numerosos premios y

reconocimientos. Para acceder a él sin restricciones se requiere crear usuario y contraseña, de lo contrario no permite la visualización de más de 10 elementos.

- El sitio web del proyecto PhET Interactive Simulations de la Universidad de Colorado Boulder <https://phet.colorado.edu/>, fundado en 2002 por el Premio Nobel Carl Wieman, que crea simulaciones interactivas gratuitas de matemáticas y ciencias, basadas en la investigación extensiva de la educación y que resultan atractivas a los estudiantes a través de un ambiente intuitivo, donde pueden aprender con la exploración y el descubrimiento. Para el uso de este estudio se seleccionó la página https://phet.colorado.edu/sims/html/concentration/latest/concentration_en.html que aunque está en inglés, es de fácil operación, y los estudiantes pueden guiarse por el uso del lenguaje químico que es universal.

Estos sitios web contienen archivos en formato SWF que se reproducen instalando Adobe Flash Player, el cual está disponible para las versiones más recientes de los navegadores más populares (Internet Explorer, Safari, Opera, etcétera), sin embargo el navegador Google Chrome no lo necesita porque distribuye su propia versión con el programa.

2.5 Estilos de aprendizaje

La escuela necesita retos que estimulen activa y creativamente las diferentes formas de aprender de los estudiantes para lograr un buen desempeño académico en áreas como química. Por lo que se puede afirmar que la didáctica utilizada por el maestro en el aula debe responder a esas necesidades reales de aprendizaje, convirtiéndose las Tic en elementos mediadores de ese proceso, siempre y cuando su uso este enmarcado, dentro de un proceso pedagógico organizado y estructurado. Cabero (2007) sostiene que:

Es cierto que las Tecnologías crean unos entornos específicos para la información que pueden ser más atractivos y con diferentes posibilidades que las tradicionales. Pero desde nuestro punto de vista, el valor de la transformación y la significación que se alcance con ellas no dependerá de la tecnología en sí misma, sino de cómo somos capaces de relacionarlas con el resto de variables curriculares: contenidos, objetivo, y cómo aplicamos sobre las mismas estrategias didácticas específicas. (p.6).

Estas estrategias didácticas deben tener claro que cada persona aprende de manera diferente y posee un potencial, conocimientos y experiencias distintas, es decir, existen diversos estilos de aprendizaje, a partir de los cuales se procesa la información recibida, lo quiere decir que cada persona utiliza su propio método o estrategia para aprender, el cual es determinado por.

Los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje, es decir, tienen que ver con la forma en que los estudiantes estructuran los contenidos, forman y utilizan conceptos, interpretan la información, resuelven los problemas, seleccionan medios de representación (visual, auditivo, kinestésico), etc. (M.E.N. 2009, p. 6).

Son muchas las teorías y modelos que existen desde la psicología y la pedagogía, para explicar los estilos de aprendizaje, cada una de ellas lo aborda desde la concepción tenga del mismo, así las más conocidas son el Conductismo y Constructivismo.

El conductismo está basado fundamentalmente en los cambios observables de la conducta de los individuos y está enfocado en la repetición de patrones de conducta de manera que estos se ejecuten de manera automática. Fue desarrollada por Jhon B Watson, quien defendía el empleo de procedimientos experimentales estudiar para estudiar el comportamiento observable. El constructivismo concibe la enseñanza como la organización métodos que permitan al estudiante a construir su propio conocimiento, se aprende construyendo la propia estructura cognitiva. Fué desarrollado por Lev Viskosky, Jean Piaget & David P Ausbel, quienes desarrollaron investigaciones en las formas como los niños adquirían los conocimientos.

Teniendo en cuenta esta aclaración vamos a dar a conocer las teorías más conocidas sobre estilos de aprendizaje como son

- Modelo de los cuadrantes cerebrales de Herrmann
- Modelo de Felder y Silverman
- Modelo de Kolb
- Modelo de Programación Neurolingüística de Bandler y Grinder
- Modelo de los Hemisferios Cerebrales

Cada uno de estos modelos nos permitirá desarrollar las estrategias más adecuadas para que las acciones pedagógicas en aula tengan los resultados esperados y garantizará que brindemos a los estudiantes la variedad actividades que tengan en cuenta sus distintas formas de acceder a la información y procesarla para demostrar un buen desempeño académico. A continuación, se darán a conocer los principios de cada uno de ellos desde el manual de estilos de aprendizaje, del Plan Nacional de Educación.

- El Modelo de los Cuadrantes Cerebrales de Herrmann

Este modelo fue desarrollado por Ned Herrmann partiendo de los conocimientos del funcionamiento cerebral. Plantea que el cerebro se puede comparar con el globo terráqueo, y que por lo tanto puede dividirse en cuatro cuadrantes, que resultan del entrecruzamiento del hemisferio izquierdo y el derecho del modelo Sperry, y de los cerebros cortical y límbico del modelo McLean. Los cuadrantes representan cuatro maneras diferentes de operar, de pensar, de crear, de aprender y, en suma, de convivir con el mundo. Las características de estos cuatro cuadrantes son:

Cortical izquierdo: experto, lógico analítico. Basado en hechos, cuantitativo

Cortical derecho: Estratega, holístico, intuitivo, integrador, sintetizador

Límbico izquierdo: organizador, secuencial, detallado.

Límbico derecho: El comunicador, interpersonal, sentimientos, estético, emocional.

- Modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman

El modelo de Felder & Silverman (2015) clasifica los estilos de aprendizaje a partir de cinco dimensiones, las cuales están relacionadas con las respuestas que se puedan obtener a las siguientes preguntas:

¿Qué tipo de información perciben preferentemente los estudiantes?

¿A través de qué modalidad sensorial es más efectivamente percibida la información cognitiva?

¿Con qué tipo de organización de la información está más cómodo el estudiante a la hora de trabajar?

¿Cómo progresa el estudiante en su aprendizaje?

¿Cómo prefiere el estudiante procesar la información?

De acuerdo a estas preguntas los estudiantes se clasifican en:

- Sensitivos: Concretos, prácticos, orientados hacia hechos y procedimientos; les gusta resolver problemas siguiendo procedimientos muy bien establecidos; tienden a ser pacientes con detalles; gustan de trabajo práctico (trabajo de laboratorio, por ejemplo); memorizan hechos con facilidad; no gustan de cursos a los que no les ven conexiones inmediatas con el mundo real.
- Intuitivos: Conceptuales; innovadores; orientados hacia las teorías y los significados; les gusta innovar y odian la repetición; prefieren descubrir posibilidades y relaciones; pueden comprender rápidamente nuevos conceptos; trabajan bien con abstracciones y

formulaciones matemáticas; no gustan de cursos que requieren mucha memorización o cálculos rutinarios.

- **Visuales:** En la obtención de información prefieren representaciones visuales, diagramas de flujo, diagramas, etc.; recuerdan mejor lo que ven.
- **Verbales:** Prefieren obtener la información en forma escrita o hablada; recuerdan mejor lo que leen o lo que oyen.
- **Activos:** tienden a retener y comprender mejor nueva información cuando hacen algo activo con ella (discutiéndola, aplicándola, explicándosela a otros). Prefieren aprender ensayando y trabajando con otros.
- **Reflexivos:** Tienden a retener y comprender nueva información pensando y reflexionando sobre ella, prefieren aprender meditando, pensando y trabajando solos.
- **Secuenciales:** Aprenden en pequeños pasos incrementales cuando el siguiente paso está siempre lógicamente relacionado con el anterior; ordenados y lineales; cuando tratan de solucionar un problema tienden a seguir caminos por pequeños pasos lógicos.
- **Inductivo:** Entienden mejor la información cuando se les presentan hechos y observaciones y luego se infieren los principios o generalizaciones.
- **Deductivo:** Prefieren deducir ellos mismos las consecuencias y aplicaciones a partir de los fundamentos o generalizaciones.
- **Modelo de Kolb**

El modelo de estilos de aprendizaje elaborado por Kolb supone que para aprender algo debemos trabajar o procesar la información que recibimos. Kolb dice que, por un lado, podemos partir:

a) De una experiencia directa y concreta: alumno activo.

b) O bien de una experiencia abstracta, que es la que tenemos cuando leemos acerca de algo o cuando alguien nos lo cuenta: alumno teórico.

Las experiencias que tengamos, concretas o abstractas, se transforman en conocimiento cuando las elaboramos de alguna de estas dos formas:

a) reflexionando y pensando sobre ellas: alumno reflexivo.

b) Experimentando de forma activa con la información recibida: alumno pragmático.

Según el modelo de Kolb un aprendizaje óptimo es el resultado de trabajar la Información en cuatro fases: Actuar, reflexionar, teorizar y experimentar.

2.6 Herramientas TIC

- Modelo de la programación neurolingüística de Bandler y Grinder

Este modelo, también llamado visual-auditivo-kinestésico (VAK), parte de la idea de que tenemos tres sistemas para representar mentalmente la información, el visual, el auditivo y el kinestésico. El sistema visual permite que recordemos imágenes abstractas (como letras y números) y concretas. El auditivo es el que nos permite oír en nuestra mente voces, sonidos, música. El sistema kinestésico nos permite recordar el sabor de nuestra comida favorita, o lo que sentimos al escuchar una canción.

La forma como se utiliza un sistema u otro no es la misma en todas las personas, lo que permite que unos se desarrollen más que otros, dependiendo del uso que le demos. Gracias a esto, los seres humanos podrán desarrollar diferentes formas para percibir la información externa y les será más fácil obtener la información que llegue por el sistema de representar mentalmente que más ejercite y le será más difícil captar aquella información que viene por un canal poco utilizado.

A continuación, se especifican las características de cada uno de estos cuatro sistemas.

- **Sistema de representación visual:** Los alumnos visuales aprenden mejor cuando leen o ven la información de alguna manera. En una conferencia, por ejemplo, preferirán leer las fotocopias o transparencias a seguir la explicación oral, o, en su defecto, tomarán notas para poder tener algo que leer. Cuando pensamos en imágenes (por ejemplo, cuando “vemos” en nuestra mente la página del libro de texto con la información que necesitamos) podemos traer a la mente mucha información a la vez.

Por eso la gente que utiliza el sistema de representación visual tiene más facilidad para absorber grandes cantidades de información con rapidez. Visualizar nos ayuda a demás a establecer relaciones entre distintas ideas y conceptos. Cuando un alumno tiene problemas para relacionar conceptos muchas veces se debe a que está procesando la información de forma auditiva o kinestésica. La capacidad de abstracción y la capacidad de planificar están directamente relacionadas con la capacidad de visualizar.

- **Sistema de representación auditivo:** Cuando recordamos utilizando el sistema de representación auditivo lo hacemos de manera secuencial y ordenada. Los alumnos auditivos aprenden mejor cuando reciben las explicaciones oralmente y cuando pueden hablar y explicar esa información a otra persona. El alumno auditivo necesita escuchar su grabación mental paso a paso. Los alumnos que memorizan de forma auditiva no pueden olvidarse ni una palabra, porque no saben seguir.

El sistema auditivo no permite relacionar conceptos o elaborar conceptos abstractos con la misma facilidad que el sistema visual y no es tan rápido. Es, sin embargo, fundamental en el aprendizaje de los idiomas, y naturalmente, de la música.

- Sistema de representación kinestésico: Cuando procesamos la información asociándola a nuestras sensaciones y movimientos, a nuestro cuerpo, estamos utilizando el sistema de representación kinestésico. Utilizamos este sistema, naturalmente, cuando aprendemos un deporte, pero también para muchas otras actividades.
- Aprender utilizando el sistema kinestésico: Es lento, mucho más lento que con cualquiera de los otros dos sistemas, el visual y el auditivo. El aprendizaje kinestésico también es profundo. Una vez que sabemos algo con nuestro cuerpo, que lo hemos aprendido con la memoria muscular, es muy difícil que se nos olvide. Los alumnos que utilizan preferentemente el sistema kinestésico necesitan, por tanto, más tiempo que los demás. Decimos de ellos que son lentos.

Esa lentitud no tiene nada que ver con la falta de inteligencia, sino con su distinta manera de aprender. Los alumnos kinestésicos aprenden cuando hacen cosas como, por ejemplo, experimentos de laboratorio o proyectos. El alumno kinestésico necesita moverse. Cuando estudian muchas veces pasean o se balancean para satisfacer esa necesidad de movimiento. En el aula buscarán cualquier excusa para levantarse o moverse. Se estima que un 40% de las personas es visual, un 30% auditiva y un 30% kinestésica.

- Modelo de los hemisferios cerebrales

Esta teoría parte de que cada hemisferio es el responsable de la mitad del cuerpo situada en el lado opuesto: es decir, el hemisferio derecho dirige la parte izquierda del cuerpo, mientras que el hemisferio izquierdo dirige la parte derecha. Cada hemisferio presenta especializaciones que le permite hacerse cargo de tareas determinadas.

El hemisferio izquierdo es el responsable del manejo de los símbolos de cualquier tipo: lenguaje, álgebra, símbolos químicos, partituras musicales. Es más analítico y lineal, procede de

forma lógica, mientras el derecho es para el manejo de la percepción del espacio, es más sintético e intuitivo, imaginativo y emocional.

Es debido a este planteamiento que se da el concepto de uso diferencial de hemisferios. Con lo que se afirma que algunas personas son dominantes en su hemisferio derecho y otras dominantes en su hemisferio izquierdo. Según la teoría, esto determinará la forma de pensar y actuar de ellas, siendo más analíticas aquellas en la que predomina el hemisferio izquierdo, a diferencia de las que tienen predominio derecho, las cuales son más emocionales.

Aunque cada persona utiliza permanentemente todo su cerebro y existen interacciones continuas entre los dos hemisferios, generalmente uno es más activo que el otro. En la determinación de la dominancia de los hemisferios influyen factores sociales. Cada hemisferio procesa la información que recibe de distinta manera, es decir, hay distintas formas de pensamiento asociadas con cada hemisferio.

El hemisferio izquierdo se dedica a reconocer las partes que constituyen un todo. Es lineal y secuencial; Es recomendado para procesar información verbal y para codificar y decodificar el habla. Así mismo el hemisferio derecho se especializa en combinar esas partes para crear un todo: se dedica a la síntesis. Maneja el proceso visual y espacial (imágenes) y en él, la capacidad de lenguaje es extremadamente escasa, y puede desempeñar poca importancia, acaso ninguna, en su funcionamiento.

En este orden de ideas, la forma como conceptualizamos el aprendizaje y creemos que éste ocurre tiene implicaciones para los procesos educativos en los cuales deseamos facilitar cambios y procesos de transformación. Las teorías del aprendizaje les ofrecen a las docentes herramientas cognitivas que desde el uso de las TIC pueden ser utilizadas a través de técnicas variadas que faciliten el aprendizaje, sobre todo teniendo en cuenta que nuestros estudiantes

hacen parte de una generación influida por la presencia de las Tic que, llevado al uso de los diferentes estilos de aprendizaje, logrando mejorar con ellas su rendimiento académico.

Las tic son parte de nuestra vida y la generación net se considera “dueña” de ellas por coincidir en el tiempo su crecimiento con el de estas tecnologías. Para algunos especialistas estamos frente a la primera generación que domina las TIC. Los Nets poseen una asombrosa capacidad de adaptación en toda actividad que implica el empleo de las TIC en general y en particular la computadora y el internet. Y relacionado con ello la capacidad para enfrentar problemas y resolverlos a partir de una habilidad que llama la atención hasta de los más distraídos para la comunicación interactiva y simbólica, independientemente de tener o no la capacidad de intercambiar información verbalmente con otras personas, todo ello por el lenguaje de signos propios de la programación cibernética que permite un entendimiento común. Es posible que, como consecuencia de lo anterior, la generación Net se caracteriza por un desbordante “apetito por lo nuevo (Ferreiro, 2016. p. 77).

2.7 Inteligencias múltiples y las TIC

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación han llevado a los países desarrollados a ir transformando las estrategias pedagógicas, en busca de mejorar los procesos de aprendizaje y de enseñanza, y esto es gracias, a que ellas permiten explotar todas las potencialidades y diferentes formas de inteligencias que poseen los estudiantes.

Con las tecnologías de la información y la comunicación se logra sacar provecho a las competencias cognitivas, que Gardner (1993) define como un conjunto de habilidades, talentos y capacidades mentales que llamamos inteligencias, muy diferente al concepto tradicional para el cual inteligencia era la capacidad de responder test de conocimientos, o almacenar gran información en nuestra memoria.

Contrario a este concepto tradicional, Gardner (1993) en su teoría de las inteligencias múltiples plantea que.

Una inteligencia implica la habilidad necesaria para resolver problemas o para elaborar productos que son de importancia en un contexto cultural o en una comunidad determinada. La capacidad para resolver problemas permite abordar una situación en la cual se persigue un objetivo, así como determinar el camino adecuado que conduce a dicho objetivo (p.4).

Así mismo la teoría de las inteligencias múltiple tiene en cuenta las condiciones biológicas de los individuos, pero también les da mucha importancia a los contextos socio-culturales, ya que estos son claves y determinantes a la hora de hallar las formas de resolver los problemas. Según Gardner, (2001), otro elemento clave para la comprensión del concepto de inteligencia parte de entender la relación entre las personas y los objetos o cosas que encuentra en su ambiente circundante, no dejando de lado los valores y estructuras del contexto.

De acuerdo con la visión distribuida, la inteligencia individual es tan inherente a los artefactos y a los individuos que la rodean como al cráneo que la contiene. Mi inteligencia no termina en mi piel; antes bien, abarca mis herramientas (papel, lápiz, computadora), mi memoria documental (contenida en archivos, cuadernos y diarios) y mi red de conocidos (compañeros de oficina, colegas de profesión y demás personas a quienes puedo telefonar o enviar mensajes por medios electrónicos). (Gardner, 2001. p.6)

Teniendo en cuenta estos conceptos sobre inteligencias múltiples podemos entender como en área de ciencias la concepción de la pedagógica se aleja cada día más de la tradicional en la que la transmisión de conocimientos es lo esencial y en la cual las tareas del docente eran planear, parcelar, programar, enseñar y evaluar y en la que el alumno era un elemento pasivo en el proceso. En los últimos trabajos sobre didáctica en ciencias, se ha cambiado esta visión y se reconoce al estudiante como capaz de construir el conocimiento en interacción con su entorno físico y social, dependiendo no solo de las condiciones internas de sus conocimientos, sino que se tiene en cuenta también tipo específico de actividad o situación problema que se proponga.

En la enseñanza de la química cada día más se hace necesario comprender que se habla de unas más inteligencias humanas que forman parte de nuestro sistema neurobiológico, pero que así mismo nacemos en culturas variadas que nos permite aprender destrezas en diferentes disciplinas u ocupaciones y que el hecho que poseamos inteligencia para desarrollar ciertas

actividades más que otra no quiere decir que no logremos o necesitamos de otras formas de inteligencia para desempeñarnos mejor. “De modo más general, casi todos los ámbitos requieren destreza en un conjunto de inteligencias; y toda inteligencia se puede aplicar en un amplio abanico de ámbitos culturales.” (Gardner, 2001.p. 9).

Así mismo, Cabero (2008) plantea que se ha cambiado las concepciones que se tiene sobre el aprendizaje, y, en consecuencia, sobre las mejores formas que podemos implementar para alcanzarlo. Es así que ahora se asume éste como un proceso activo y no pasivo donde la participación del estudiante es clave; y son capaces a su nivel de producir conocimientos y no sólo reproducirlos; reconoce el aprendizaje como un proceso social y no individual donde el estudiante en interacción con sus compañeros, profesores y otro tipo de personal, transforma su estructura cognitiva; se ha res significado el aprendizaje colaborativo en nuevos entornos de formación; se percibe el aprendizaje como integrado, contextualizado y situado; se tiene en cuenta la movilización de diferentes sistemas simbólicos para potenciar diferentes habilidades cognitivas y tipos de inteligencias; se respeta a los diferentes estilos y enfoques de aprendizajes; y se parte que la evaluación no debe referirse únicamente a los productos alcanzados sino también a los procesos seguidos.

La teoría de las inteligencias múltiples aplicadas a la asignatura de química genera la necesidad de buscar nuevas metodologías que permitan desarrollar, si bien no todos, Por lo menos algunos de los siguientes tipos de inteligencia que plantea Gardner (2003).

Inteligencia Musical; Es la capacidad de percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales. Incluye la sensibilidad al ritmo, al tono y al timbre. Los alumnos que la evidencian se sienten atraídos por los sonidos de la naturaleza y por todo tipo de melodías. Disfrutan siguiendo el compás con el pie, golpeando o sacudiendo algún objeto rítmicamente. La

inteligencia musical consiste en la habilidad para pensar en términos de sonidos, ritmos y melodías; la producción de tonos y el reconocimiento y creación de sonidos. También consiste en el uso de instrumentos musicales y el canto como medio de expresión.

Inteligencia Corporal- kinestésica; Es la capacidad para usar todo el cuerpo en la expresión de ideas y sentimientos, y la facilidad en el uso de las manos para transformar elementos. Incluye habilidades de coordinación, destreza, equilibrio, flexibilidad, fuerza y velocidad, como así también la capacidad kinestésica y la percepción de medidas y volúmenes. Se la aprecia en los alumnos que se destacan en actividades deportivas, danza, expresión corporal y / o en trabajos de construcciones utilizando diversos materiales concretos. También en aquellos que son hábiles en la ejecución de instrumentos. Incluye el uso de las manos para crear y manipular objetos físicos.

Inteligencia Lingüística; Es la capacidad de usar las palabras de manera efectiva, en forma oral o escrita. Incluye la habilidad en el uso de la sintaxis, la fonética, la semántica y los usos pragmáticos del lenguaje (la retórica, la mnemónica, la explicación y el metalenguaje). Está en los alumnos a los que les encanta redactar historias, leer, jugar con rimas, trabalenguas y en los que aprenden con facilidad otros idiomas. La inteligencia lingüística consiste en la habilidad de pensar en palabras y usar el lenguaje para expresar y entender significados complejos.

Lógico-matemática; Es la capacidad para usar los números de manera efectiva y de razonar adecuadamente. Incluye la sensibilidad a los esquemas y relaciones lógicas, las afirmaciones y las proposiciones, las funciones y otras abstracciones relacionadas. Alto nivel de esta inteligencia se ve en científicos, matemáticos, contadores, ingenieros y analistas de sistemas, entre otros. Los alumnos que la han desarrollado analizan con facilidad planteos y problemas. Se acercan a los cálculos numéricos, estadísticas y presupuestos con entusiasmo. Las personas con una

inteligencia lógica matemática bien desarrollada son capaces de utilizar el pensamiento abstracto utilizando la lógica y los números para establecer relaciones entre distintos datos.

Inteligencia Espacial; Es la capacidad de pensar en tres dimensiones. Permite percibir imágenes externas e internas, recrearlas, transformarlas o modificarlas, recorrer el espacio o hacer que los objetos lo recorran y producir o decodificar información gráfica. Está en los alumnos que estudian mejor con gráficos, esquemas, cuadros. Les gusta hacer mapas conceptuales y mentales. Consiste en la habilidad de pensar y percibir el mundo en imágenes.

Inteligencia Interpersonal; Es la capacidad de entender a los demás e interactuar eficazmente con ellos. Incluye la sensibilidad a expresiones faciales, la voz, los gestos y posturas y la habilidad para responder. Presente en actores, políticos, buenos vendedores y docentes exitosos, entre otros. La tienen los alumnos que disfrutan trabajando en grupo, que son convincentes en sus negociaciones con pares y mayores, que entienden al compañero. La inteligencia interpersonal consiste en relacionarse y entender a otras personas. Armonizar y reconocer las diferencias entre las personas y apreciar sus perspectivas siendo sensitivo o sensitiva a sus motivos personales e intenciones.

Inteligencia Intrapersonal: es la capacidad de construir una percepción precisa respecto de sí mismo y de organizar y dirigir su propia vida. Incluye la autodisciplina, la auto comprensión y la autoestima. Se encuentra muy desarrollada en teólogos, filósofos y psicólogos, entre otros. La evidencian los alumnos que son reflexivos, de razonamiento acertado y suelen ser consejeros de sus pares. La inteligencia intrapersonal consiste en la habilidad para entenderse a uno o una mismo. La persona está consciente de sus puntos fuertes y de sus debilidades para alcanzar las metas de la vida.

Desde esta perspectiva es muy importante que los procesos educativos sean transformados entendiendo que no todos los estudiantes tienen las mismas capacidades de igual forma desarrollada,

Siete tipos de inteligencia darían lugar a siete formas de enseñanza. Y no sólo a una. Y cualquier limitación considerable de la mente puede modificarse a fin de presentar un concepto particular (o todo un sistema de pensamiento) de tal modo que los niños tengan más probabilidades de aprenderlo y menos de deformarlo. Es paradójico que las limitaciones puedan ser sugestivas y, a la postre, liberadoras. (Gardner, 2001 p. 10).

2.8 Tic, inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje

Conocer los estilos cognitivos o de aprendizaje de los estudiantes nos permite pensar en las diferentes formas que ellos utilizan para procesar la información, percibir el medio, y enfrentar la solución a los problemas de su entorno. Como plantea de la Torre (2009) “Es el modo peculiar y duradero que se pone de manifiesto en el individuo al realizar actividades mentales” (p 75).

Así mismo plantea que pueden ser constante en el tiempo a través del desarrollo evolutivo y del cambio de tareas, pero que también se pueden modificar y puede ser aprendido. Con esta conceptualización estaríamos frente a un gran elemento psicopedagógico que nos debe llevar repensar las prácticas educativas para responder a procesos de enseñanza aprendizaje desde los estudiantes, de tal forma que la didáctica sea coherente con las diversas formas de aprender de ellos y correspondiente al desarrollo de sus múltiples inteligencias.

Es así como las TIC ofrecen al sector educativo una diversidad de formas de trabajar sobre las inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje, gracias a las posibilidades que ofrecen de mejorar los procesos de enseñanza en la asignatura de química, desde los intereses y distintas formas de aprender de los estudiantes.

El hecho que puedan ofrecer presentaciones variadas de la información, donde se trabajen diversidad de símbolos, tanto de forma individual como grupal para la elaboración de los

mensajes: imágenes estáticas, imágenes en movimiento, laboratorios virtuales, sonidos, ofrecen la posibilidad, la flexibilización, de superar el trabajo exclusivo con códigos verbales, y pasar a otros audiovisuales y multimedia.

Con las consecuencias que ello tiene, ya que vivimos en un mundo multimedia interactivo, donde los códigos visuales tienen más importancia que en otros tiempos. Sin olvidarnos que los estudiantes son “*nativos*” en la utilización de estos tipos de códigos, frente a nosotros que somos “*emigrantes*”.

Esta nueva forma de presentar la información ahora ajustada, por diferentes códigos tiene más posibilidades y más repercusiones en el proceso pedagógico. Los diferentes tipos de inteligencias, sugieren la predisposición del sujeto a trabajar con unos códigos frente a otros; o como en función de los sujetos a trabajar con un código u otro, reflejándose en el esfuerzo mental que el sujeto invierte en la captura de la información, así como en la adaptación de la misma en función de las características de inteligencia del sujeto.

A este respecto, Cabero (2007) plantea que estos serían los elementos en que se favorecía el desarrollo de la inteligencias múltiples con las Tic: a) Diversidad de medios y por tanto la posibilidad de ofrecer una variedad de experiencias b) Diseño de materiales que movilicen diferentes sistemas simbólicos, y que por tanto se puedan adaptar más a un tipo de inteligencias que a otra c) Posibilidad de utilizar diferentes estructuras semánticas, narrativas, para ofrecer diferentes perspectivas de la información adaptadas a las inteligencias múltiples de los diferentes estudiantes d) El poder ofrecer con ellas tanto acciones individuales como colaborativas, y en consecuencia adaptarse de esta forma a las inteligencias inter e intrapersonal e) Creación de herramientas adaptativas/inteligentes que vayan funcionando con base en las respuestas, navegaciones e interacciones, que el sujeto establezca con el programa o con el material f)

Elaboración de materiales que permitan presentar información en la línea contraria de la inteligencia múltiple dominante del sujeto, de manera que se favorezca la formación en todas ellas g) Registro de todas las decisiones adoptadas por el sujeto con el material, y en consecuencia favorecer mejor su capacitación y diagnóstico en un tipo de inteligencia.

Así mismo, teniendo en cuenta a Galvis (2004) citado por Jaramillo Castañeda & Pimienta (2009) las siguientes formas de usar las Tic nos permitiría trabajar en química los diversos estilos de aprendizaje de los estudiantes logrando mejores resultados de su desempeño académico, estas formas serian

a) Apoyar la transmisión de mensajes a los estudiantes por medio de tutoriales, ejercitadores y sitios web informativos. b) Apoyar el aprendizaje activo mediante la experimentación con los objetos de estudio a través de simuladores de procesos, calculadoras, juegos de actividad, competencias o roles, paquetes de procesamiento estadístico de datos, navegadores y herramientas de productividad. c) Facilitar la interacción para aprender mediante juegos en red colaborativos, mensajería electrónica, e-mail, foros, video o audio conferencia.

Cabero (2007) también hace énfasis en la flexibilización que ofrecen estas tecnologías para que el estudiante seleccione su propia ruta de aprendizaje, no sólo en lo que se refiere al tipo de código, como hemos indicado anteriormente, sino también en cómo estructura y elabora su discurso narrativo, ello como consecuencia directa de la posibilidad que permite la narrativa hipertextual e hipermedia que presentan estos medios. Esta estructura hipertextual, permitirá resolver algunos de los errores más comunes con los que nos encontramos en los entornos formativos y es que son demasiados estáticos y lineales en su utilización. En cierta medida podemos decir que desde las Tic se va a permitir ir desde una estandarización de los productos y ofertas educativas, a la libertad en la creación de los itinerarios formativos, su diversificación y

personalización. Sin olvidarnos de la reflexión que debe hacer el profesor, en cuanto al volumen de información que pone a disposición del estudiante, y el poco tiempo que se le concede para su procesamiento.

Cabero (2001) plantea que, si bien hay un gran potencial en las Tic para mejorar el proceso educativo, no se debe perder de vista las siguientes recomendaciones para poder lograrlo.

- La selección de los medios debe hacerse teniendo en cuenta los objetivos y contenidos que se desean alcanzar y transmitir.
- Las predisposiciones que el alumnado y el profesorado tengan hacia el medio, pueden condicionar los resultados que se obtengan, y en consecuencia debe de ser uno de los criterios a movilizar para su puesta en acción.
- Contemplar las características de los receptores: edad, nivel sociocultural y educativo, inteligencias múltiples, estilos cognitivos.
- El contexto instruccional y físico es un elemento condicionador, facilitando o dificultando la inserción del medio.
- Las diferencias cognitivas entre los estudiantes pueden condicionar los resultados a alcanzar y las formas de utilización.
- Los medios deben propiciar la intervención sobre ellos.
- Las características técnicas y sémicas del medio y sus parámetros de cualidades es una dimensión a considerar, aunque no la única y posiblemente la no más significativa.
- En la medida de lo posible seleccionar medios que permitan la participación del profesorado y el alumnado en la construcción de los mensajes.

- Analizar los mensajes contemplando no sólo su capacidad como canal, sino también las características de los mensajes que transmite, y sobre todo contemplando los valores transferidos.
- No marginar socialmente a los estudiantes, por imponer tecnologías a las que no todos tienen posibilidad de acceder.
- Las calidades técnicas, facilidad y versatilidad del medio, deben ser también contempladas.
- Seleccionar medios de fácil utilización.
- En la medida de lo posible seleccionar medios que puedan relacionarse con otros para finalizar es muy importante tener en cuenta que un mejor desempeño académico de los estudiantes con el uso de las Tic se logra en la medida que las estrategias pedagógicas que se seleccionen para su uso permitan crear un ambiente de escolares en el que se tengan en cuenta los diversos estilos de aprendizaje y estimule el desarrollo de las inteligencias múltiples.

2.9 Tic y zona de desarrollo próximo

La sociedad actual interconectada a nivel mundial como si fuera una sola a través de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, como la tecnología satelital y el internet, han generado la necesidad de transformar aceleradamente los procesos educativos haciendo que en ellos surjan innovaciones pedagógicas que vayan en el mismo sentido de las nuevas necesidades de aprendizaje de los estudiantes y de sus nuevas formas de aprender.

De ahí, la importancia de entender como nuestras prácticas pedagógicas están directamente relacionadas con el contexto socio histórico y cultural, como lo plantea Vygotsky desde su teoría sociocultural en la cual el individuo es el resultado del proceso histórico y social donde el

lenguaje desempeña un papel esencial y el sujeto actúa (persona) mediado por la actividad práctica social (objetual) sobre el objeto (realidad) transformándolo y transformándose a sí mismo. En este proceso de conocimiento son esenciales el uso de instrumentos socioculturales, especialmente de dos tipos: las herramientas y los signos. Las herramientas producen cambios en los objetos y los signos transforman internamente al sujeto que ejecuta la acción. Los signos son instrumentos psicológicos producto de la interacción sociocultural y de la evolución, como es el lenguaje, la escritura y el cálculo, entre otros.

Esto significa, que las herramientas como mediadoras son un dispositivo que transforma la realidad en vez de imitarla. Su función no es adaptarse pasivamente a las condiciones del medio sino modificarlas activamente; este papel puede ser jugado por los medios de comunicación y las tecnologías informáticas en un contexto educativo.

El concepto que tiene mayor aplicabilidad en el campo educativo es la zona de desarrollo próximo (ZDP), entendiéndose esta como la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por "la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz" (Vigotsky, 1988 p.133).

Desde esta perspectiva la Zona de Desarrollo Próximo es la posibilidad de los individuos de aprender en el ambiente social en la interacción con otras personas, las experiencias con los demás es lo que posibilita el aprendizaje, por consiguiente, entre más rica y más frecuente sea esta interacción, los conocimientos serán más ricos y más amplios. La Zona de Desarrollo Próximo puede verse como una etapa de desarrollo del individuo donde se da la máxima posibilidad del aprendizaje.

Desde este punto de vista aprendizaje no equivale a desarrollo; no obstante, el aprendizaje organizado se convierte en desarrollo mental y pone en marcha una serie de

procesos evolutivos que no podrían darse nunca al margen del aprendizaje. Así pues, el aprendizaje es un aspecto universal y necesario del proceso de desarrollo culturalmente organizado y específicamente humano de las funciones psicológicas. (Vygotsky, 1988 p.133).

Desde el uso de TIC la zona de desarrollo próximo se puede mirar desde la perspectiva de acción social a través de la cual se puede promover el aprendizaje, ya sea como guía de un tutor o como cooperación entre compañeros o pares. Con la mediación pedagógica de la tecnología en el ámbito educativo es posible acceder a nuevos escenarios y posibilidades generadas por un medio electrónico y representacional, que permite crear condiciones para que el individuo se apropie de nuevos conocimientos, de nuevas experiencias y se enfrente a situaciones didácticas que le generen procesos de análisis reflexión y construcción de conocimientos.

En este sentido, las herramientas tecnológicas deben emplearse para permitir que los estudiantes comuniquen e intercambien ideas, construyan conocimiento en forma gradual, resuelvan problemas, mejoren su capacidad de argumentación oral y escrita y creen representaciones no lingüísticas de lo que han aprendido.

Este enfoque del uso de las tecnologías ayuda a los profesores a medir el nivel de comprensión de los estudiantes y además ayuda a los estudiantes a dirigir su propio aprendizaje, colocándose en juego la zona de desarrollo próximo.

Desde esta perspectiva, el uso de las tecnologías de la información y comunicación se constituyen en un elemento más para lograr que la educación se oriente a formar individuos que dispongan de un panorama personal que los ubique en el contexto global, una habilitación instrumental y la capacidad de aprender ante un ambiente cambiante que refleje mejorías del desempeño académico, no solo en el aspecto cognoscitivo, sino que se refleje en el desarrollo de habilidades, destrezas, aptitudes, intereses, que permitan que el estudiante alcance los objetivos educativos propuestos gracias a los cambios conductuales que generan su uso.

3. Capítulo: Aspectos metodológicos

3.1 Metodología

Para el desarrollo de ésta propuesta metodológica se tuvo en cuenta el enfoque cuantitativo debido a que es posible desarrollar las preguntas de investigación a lo largo de todo el proceso, que es explicativo, empleado un grupo con una problemática real, la cual es el bajo desempeño en la asignatura de química.

Esta propuesta que se basa en el paradigma empírico analítico, es sustentada en las características propias de éste como son:

- El uso de los procesos y procedimientos al igual que el problema de investigación está dirigido exclusivamente a dar respuesta a la problemática presentada, en este caso, el bajo desempeño en química.
- Durante el desarrollo de la investigación es posible proponer una teoría que permita demostrar la relación entre la variable independiente, uso de las Tic, sobre la variable dependiente que es el desempeño académico.
- Las conclusiones de la investigación serán el resultado de un proceso cuasi experimental en el que se realizará la manipulación intencional del uso de las Tic (variable independiente) en la enseñanza de la química sobre estudiantes de 10º, para establecer la incidencia de éstas en el desempeño académico.
- El desarrollo de elementos de recolección y análisis de la información para la obtención de resultados será mediante instrumentos de medición, la variable dependiente será medida, en los reportes académicos en la asignatura de química y en los desempeños en pruebas estandarizadas con preguntas tipo ICFES (pre-test y post-test).

Teniendo en cuenta los objetivos específicos planteados, el desarrollo de la propuesta se realizará en 3 fases.

Fase I: Pre-test de evaluación del nivel de desempeño académico en Química de estudiantes de 10° del Instituto Distrital Evardo Turizo Palencia.

Fase II: Implementación de actividades de aprendizaje de la Química basadas en el uso de las TIC, para medir si incidencia en el desempeño académico de estudiantes de 10° del Instituto Distrital Evardo Turizo Palencia.

Fase III: Post-test de evaluación del nivel de desempeño académico en Química de estudiantes de 10° del Instituto Distrital Evardo Turizo.

3.2 Paradigma

El paradigma en que se enmarca este estudio es empírico analítico, en el que se busca determinar cómo las Tic pueden incidir positivamente en el desempeño académico en química de estudiantes de décimo grado; soportado en el inventario del uso de las Tic y los indicadores objetivos del reporte de desempeño académico del Instituto Distrital Evardo Turizo Palencia, teniendo en cuenta para ello, los contextos que intervienen en las prácticas educativas.

3.3 Diseño

El diseño que sigue esta investigación es Cuasi-Experimental, basado en la tipología de Campbell & Stanley (1966), citado por Hernández (2014); corresponde a un cuasi experimento con pre-prueba y post-prueba con un grupo intacto.

En este estudio se busca manipular y administrar las Tic, para medir su incidencia en el desempeño académico en química, este tratamiento se considera experimental por cuanto actualmente en la Institución Educativa Distrital Evardo Turizo Palencia, las Tic no son

utilizadas por los docentes en el aula para la enseñanza de la química, por lo que su implementación corresponde al tratamiento experimental.

3.4 Ámbito de la investigación

En cuanto al ámbito de la investigación se hace necesario mencionar que esta situación en el ámbito educacional, con la pretensión de darle soporte al presente estudio.

3.5 Variables de estudio.

3.5.1 Variables.

- Variable Independiente. Uso de las Tic en los procesos escolares
- Variable Dependiente: Desempeño académico en Química

3.5.2 Población y muestra.

Estudiantes de 10° de media de la Institución Educativa Evardo Turizo Palencia ubicada en el Sur-occidente de la ciudad de Barranquilla, en el Barrio la Esmeralda en la carrera 13 #84-14.

Las muestras independientes, no probabilísticas de jóvenes de 10 ° de media de la Institución Educativa Instituto Distrital Evardo Turizo Palencia. Número de la Muestra: 57 estudiantes seleccionados con el criterio de desempeño académico básico en área de Química.

- Edad: 14 a 16 años
- Género: Masculino y Femenino
- Desempeño académico básico durante el primer semestre académico

3.5.3 Escolaridad.

Media

3.5.4 Fuentes de información.

Para el desarrollo del estudio se contará con el uso de fuentes primarias y secundarias.

3.5.5 Análisis e interpretación de datos.

Explicativo: Partiendo de los estudios realizados se establecerá como las Tic inciden en el desempeño académico en química. La investigación dará a conocer los elementos que permiten que el uso de las Tic en este campo del saber incida positivamente en el desempeño académico de los estudiantes y como estos se conjugan permitiendo conocer las causas de este fenómeno.

3.6 Instrumentos

3.6.1 Cuestionario de actitud de los estudiantes frente a la TIC.

Cuestionario de actitud de los estudiantes frente a la Tic, asociado al desempeño académico en química. Este cuestionario fue diseñado por el investigador Álvaro González Aguilar, en el marco de su proyecto en investigación educativa *Medios de comunicación y tecnologías informáticas, mediación pedagógica para promover el aprendizaje autónomo*, el cual fue adaptado con el consentimiento informado del autor, por las autoras del proyecto (Ortiz, Fernández y Avendaño). Se adaptó con el propósito de conocer la actitud de los estudiantes frente al uso de las Tic, en la asignatura de química, y como este uso se relaciona con el desempeño académico. El cuestionario cuenta con una dimensión de información sociodemográfica y una segunda dimensión de preguntas asociadas con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la asignatura de química y como su uso se refleja en el rendimiento académico.

3.6.2 Pruebas estandarizadas Instruimos.

Se utilizó un examen estandarizado diseñado por INSTRUIMOS, una empresa educativa especializada en Pre-ICFES, preuniversitario y Pruebas, con sede en Medellín y con más de 22 años de experiencia en el sector educativo.

En la prueba se evalúa la capacidad que tienen los estudiantes para utilizar sus conocimientos básicos en química para la comprensión y resolución de problemas. Las competencias evaluadas son: Uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación, dentro del componente químico. Los ítems que utiliza la prueba son de opción múltiple con única respuesta, y guardan la misma estructura y metodología de diseño que utiliza el ICFES para las pruebas SABER 11.

3.6.3 Herramientas web.

Las herramientas web utilizadas la constituyen recursos digitales abiertos obtenidos de la web, seleccionados previamente de acuerdo con los contenidos científicos a desarrollarse en el período académico en el cual se llevaría a cabo el tratamiento experimental, este es, el cuarto periodo académico del año lectivo 2015 y que cumplieran con características técnicas que permitieran fácil acceso a ellas. Se organizaron en 9 sesiones que se describen a continuación.

Sesión 1 : Semana del 7 al 11 de septiembre Inicia cuarto periodo académico

- Tiempo: 4 horas
- Metodología
- Subtemas: Sistemas materiales homogéneos y heterogéneos. Propiedades específicas de las sustancias: Densidad, Punto de ebullición, Punto de fusión/congelación.
- Actividad: los estudiantes ingresan al enlace sugerido :

<http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/mat/mat9.htm>

En esta página pueden establecer las diferencias entre sistemas materiales homogéneos y heterogéneos. Dado que las propiedades específicas, como densidad, punto de ebullición y punto de fusión/congelación, son criterios para diferenciar sistemas homogéneos, sustancias puras y mezclas, se estudian los contenidos y realizan las actividades de los siguientes enlaces:

<http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/mat/densidad.htm> (para densidad) ,

<http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/mat/ebullic.htm> (para punto de ebullición) y

<http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/mat/fusion.htm> (para punto de fusión). Evaluación oral de la actividad

- Recursos: Sala de informática, equipada con un computador con conexión a internet por cada pareja de estudiantes. Libreta de apuntes.

Sesion 2: Semana sept 14-18 Tiempo: 4 horas

- Metodología
- Subtema: Disoluciones químicas, coloides y suspensiones.
- Actividades:
- Observación de video hasta el minuto 3:54
<https://www.youtube.com/watch?v=qpVPkawCNqQ&feature=related>
- Seguir el enlace: <http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/mat/mat10.htm> donde los estudiantes pueden establecer las diferencias entre soluciones verdaderas, suspensiones y coloides, haciendo énfasis en que todo tipo de mezcla es susceptible de ser separada en sus componentes.
- Seguir el enlace <http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/mat/coloide.htm> para estudiar el efecto Tyndall y <http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/mat/mhomo.htm> para establecer las características de las soluciones verdaderas y los métodos más adecuadas para separar los componentes de una disolución.
- Evaluación oral de la actividad

- Recursos: Sala de informática, equipada con un computador con conexión a internet por cada pareja de estudiantes. Excel o Word y correo electrónico para envío de actividades al docente, libreta de apuntes.

Sesión 3: Semana septiembre 21-25 Tiempo: 4 horas

- Metodología
- Subtema: Solubilidad. Factores que afectan la solubilidad. Tipos de soluciones: insaturadas, saturadas y sobresaturadas.
- Siguiendo el enlace al Laboratorio Virtual:
<http://labovirtual.blogspot.com.co/2011/09/solubilidad.html> los estudiantes encuentran una actividad interactiva que les permite variar diferentes factores (temperatura, naturaleza del soluto, cantidad de disolvente y de soluto) y analizar cómo afectan la solubilidad de las sustancias. Interpretación de curvas de solubilidad, para determinar el tipo de solución que se tiene (insaturadas, saturadas y sobresaturadas) dadas las cantidades de soluto, solvente y temperatura.
- Observación del vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=83WT6-efQr0> del minuto 5:10 al 9:50 y del 17:11 al 20:20, donde se explica la relación entre naturaleza de las sustancias y la solubilidad. A continuación en el sitio www.educaplus.org, dando clic en Ionización, visualizan una animación que muestran el comportamiento en agua de moléculas e iones de diferentes sustancias, en términos de disociación.
- Evaluación oral de la actividad
- Recursos: sala de informática, equipada con un computador con conexión a internet por cada pareja de estudiantes, papel milimetrado, regla y lápices para dibujar curvas de solubilidad. Libreta de apuntes.

Sesión 4: Semana septiembre 28-octubre 2 Tiempo 4 horas

- Metodología
- Subtema: Concentración de las soluciones: Unidades Físicas y Químicas
- Actividad: Observación del vídeo hasta el minuto 2:32
- <https://www.youtube.com/watch?v=Tra6g4PW21Q&feature=related>
- Seguir el enlace: <http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/disoluciones.html>, para conocer las diferentes unidades físicas y químicas en que puede expresarse la concentración de una solución.
- En el enlace: <http://www.alonsoformula.com/inorganica/concentraciones.htm>, se presentan ejemplos de cómo hallar la concentración de una solución dada y a la vez se presentan ejercicios para que el estudiante realice, algunos de ellos en casa, para ser socializados en el siguiente encuentro.
- Recursos: sala de informática, equipada con un computador con conexión a internet por cada pareja de estudiantes. Calculadora científica, puede utilizar las disponibles en la web, la aplicación del computador o la convencional. Libreta de apuntes.

Sesión 5: Octubre 13 -16 Tiempo: 4 horas

- Metodología
- Subtema: Concentración de las soluciones: Unidades Físicas y Químicas
- Siguiendo el enlace https://phet.colorado.edu/sims/html/concentration/latest/concentration_es_PE.html, el estudiante encuentra un simulador que le permite medir la concentración de una solución preparada por él mismo, empleando diferentes solutos y volúmenes de solvente, y a partir

de los datos suministrados por el simulador, se le pide encontrar la cantidad en gramos de soluto disuelto.

- Recursos: sala de informática, equipada con un computador con conexión a internet por cada pareja de estudiantes. Libreta de apuntes. Calculadora científica, puede utilizar las disponibles en la web, la aplicación del computador o la convencional.

Sesión 6: Octubre 19-23 Tiempo: 4 horas

- Subtema: Propiedades Coligativas de las Soluciones
- Actividad:
- Desarrollar una serie de situaciones sobre aplicación de propiedades coligativas estudiando los temas que presenta el enlace:
<http://www.ehu.eus/biomoleculas/agua/coligativas.htm>
- Evaluación oral de la actividad
- Recursos: Sala de informática, equipada con un computador con conexión a internet por cada pareja de estudiantes. Libreta de apuntes.

Sesión 7: octubre 26-30 Tiempo: 4 horas

- Metodología
- Subtema: propiedades Coligativas de las soluciones
- Actividad:
- La simulación encontrada en el enlace:
- <http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/propOfSoln/coligative.html>, permite observar la variación de dos propiedades coligativas de las soluciones, como son las temperaturas de ebullición y solidificación, utilizando soluciones de diferentes solutos y de diferente concentración, comparándolas con las

propiedades del solvente puro. La simulación permite visualizar a nivel microscópico como ocurren estos dos procesos. A continuación, se presentan al estudiante una serie de situaciones donde debe predecir el comportamiento de las soluciones dadas en función de su concentración

- Recursos: Sala de informática, equipada con un computador con conexión a internet por cada pareja de estudiantes. Libreta de apuntes

Sesión 8: Noviembre 3- 6 Tiempo: 4 horas

- Metodología
- Subtema: propiedades coligativas de las soluciones.
- Actividad: calcular la variación del punto de ebullición y el punto de fusión de una solución dada la información para determinar la concentración de las soluciones.
- Se presentan una serie de ejercicios propuestos y se provee la conexión a internet para consultar libremente información (constantes ebulloscópicas y crioscópicas del solvente) que les permita darle solución argumentando los procesos que realizó.
- Recursos: Sala de informática, equipada con un computador con conexión a internet por cada pareja de estudiantes. Libreta de apuntes.

Sesión 9: Noviembre 9- 13 Tiempo: 4 horas

- Metodología.
- Actividad: Evaluación de los contenidos temáticos-. Se presenta un Taller de Actividades con ítems de selección múltiple, que evalúan los contenidos desarrollados. Se incluyen ítems de cada competencia del área. (2 horas) Retroalimentación de la Prueba realizada (2 horas).
- Recursos: Material impreso. Calculadora.

4. Capítulo: Análisis de resultados

A continuación, se presentan los principales resultados de acuerdo con los instrumentos aplicados en la investigación, en cumplimiento de los objetivos específicos. En primera instancia se analizan los resultados relacionados con los niveles de desempeño académico en la asignatura de Química de los estudiantes que conforman la muestra, al término del primer semestre académico 2015. En segunda instancia se identifica el nivel de uso de Tic de los estudiantes en torno a los procesos académicos, lo que sirvió para identificar la conveniencia de las estrategias Tic que finalmente se implementaron. Finalmente se muestran los resultados de desempeño en la asignatura frente a la aplicación del pre-test y post-test, y los niveles de desempeño alcanzados en la asignatura de Química al término del segundo semestre académico 2015.

4.1 Niveles de Desempeño en química

Con el fin de identificar el nivel de desempeño académico de los estudiantes que conforman la muestra, se tomó como primer insumo el Reporte Académico en la asignatura de Química correspondiente al primer semestre académico 2015. Teniendo en cuenta que el Sistema de Evaluación de la I.E.D Evardo Turizo Palencia, utiliza una escala de valoración cualitativa atendiendo las disposiciones legales según el artículo 5 del Decreto 1290. Esta escala de valoración refleja el proceso formativo del estudiante y más exactamente sus procesos de pensamiento, haciendo uso de las siguientes convenciones: Desempeño superior (S), desempeño alto (a), desempeño básico (b) y desempeño bajo (i) relacionados con los procesos de pensamiento, a saber: desempeño superior (s): cuando el nivel de comprensión con respecto al tema contextualizado llega hasta los procesos de interpretación reflexiva propositiva. (Dándose los procesos de interpretación reflexiva, analítica y argumentativa). Desempeño alto (a): cuando el nivel de comprensión con respecto al tema contextualizado llega hasta el proceso de

interpretación reflexiva argumentativa (dándose los procesos de interpretación reflexiva, analítica), desempeño básico (B): cuando el nivel de comprensión con respecto al tema contextualizado llega hasta el proceso de interpretación reflexiva analítica. Desempeño bajo (I): cuando el nivel de comprensión con respecto al tema contextualizado llega hasta el proceso de interpretación intuitiva. De este primer reporte se encontraron los siguientes resultados:

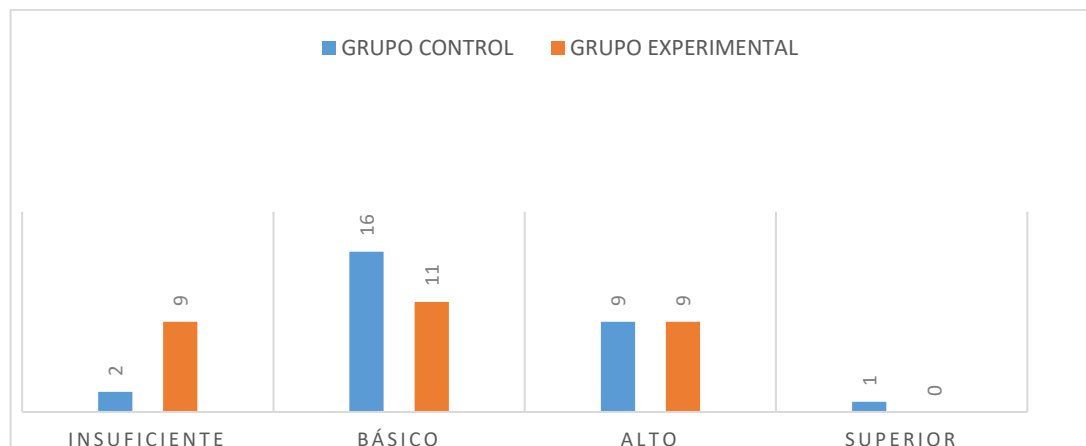


Figura 4.1 Desempeño académico en Química durante el primer semestre académico 2015. Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

En la figura 4.1 puede observarse que, en el primer semestre académico, del total de 57 estudiantes que conforman la muestra, un 19% de ellos, esto es, 11 estudiantes; no alcanzaron los logros mínimos requeridos para aprobar la asignatura, ubicándose en el nivel Insuficiente. Mientras que 27 estudiantes alcanzaron los logros en un nivel Básico y otros 18 lo hicieron en un nivel Alto; lo cual corresponde a un 79% del total de la muestra. En el nivel más alto, el Superior, se ubica un 2% de los estudiantes que conforman la muestra.

Contrastando esta información se tiene que los grupos control y experimental, muestran un comportamiento similar en cuanto al número de estudiantes en los distintos niveles, excepto en el nivel insuficiente donde el grupo experimental presenta un mayor número de estudiantes que no alcanzan los logros mínimos requeridos para aprobar la asignatura.

4.2 Nivel de Uso de TIC

A continuación, se muestran los resultados de la Encuesta de opinión y prácticas del uso de las TIC en su relación con el desempeño académico en la asignatura de química (González, 2014, Fernández & Ortiz. 2015) aplicada a la muestra de estudiantes

El análisis comparativo de los resultados de la encuesta en los estudiantes de los dos grupos permite establecer los siguientes aspectos.

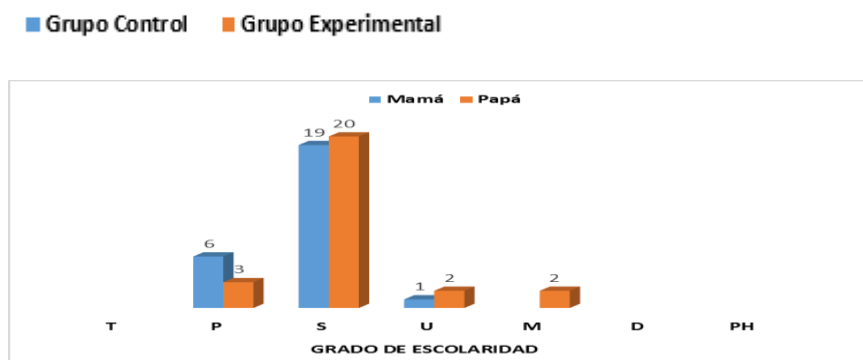


Figura 4.2 Grado de escolaridad de los padres. Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

- En la figura 4.2 Se puede observar el nivel de escolaridad de los padres de ambos grupos se concentró en gran medida en nivel secundario, sin embargo, se destaca que dos de los padres del grupo experimental presentan estudios de maestría. En general el nivel educativo de los padres no interfiere con el acceso de los jóvenes a las Tic.

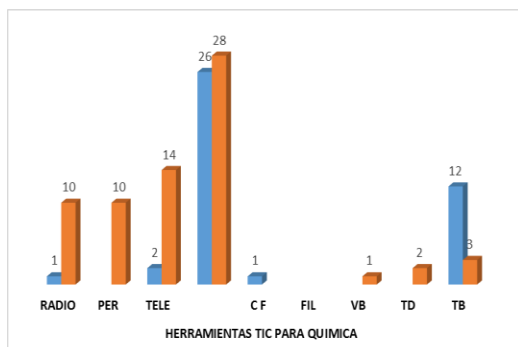


Figura 4.3 Herramientas Tic para química Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

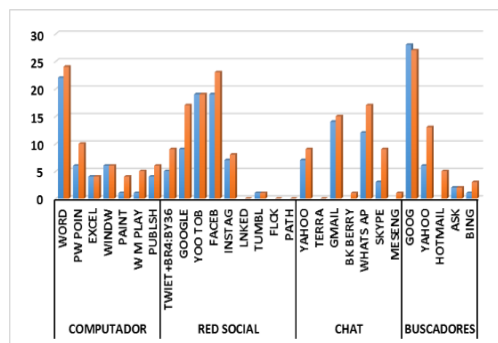


Figura 4.4 Fuentes de información (trabajo y tareas) Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

En la figura 4.3 y 4.4 se muestra como el grupo de control y experimental de estudiantes señalan tener dominio en gran medida de algunas redes sociales como Facebook y YouTube, de igual manera se encuentran familiarizados con algunos medios de comunicación virtuales como Whatsapp, gmail, yahoo y Skype, siendo este último de mayor manejo en el grupo experimental que en el de control, alcanzando un 33% y 11%, respectivamente. En cuanto a buscadores se refiere, en ambos grupos todos los estudiantes indicaron tener un alto dominio del buscador Google para llevar a cabo sus consultas. Las herramientas ofimáticas más conocidas por los estudiantes de ambos grupos es Word con un 89% para el grupo experimental y un 79% para el grupo de control.

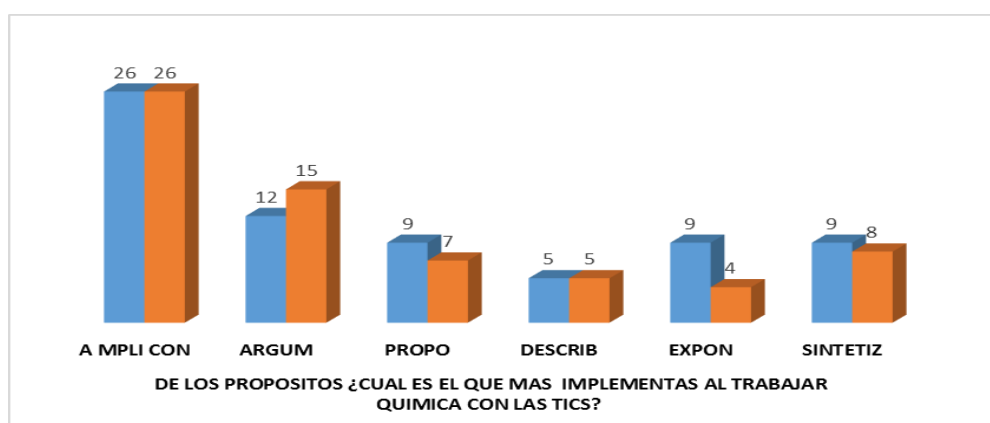


Figura 4.5 Propósito de las Tics. Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

En la figura 4.5 se observa que ambos grupos plantearon como principales propósitos de las Tic dentro del área de química la ampliación de conocimiento y el planteamiento de argumentos dentro de sus actividades académicas.

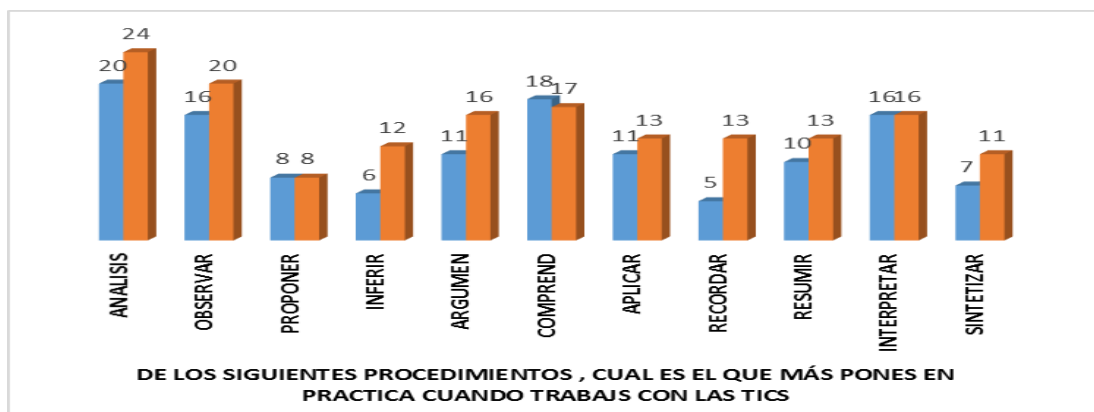


Figura 4.6 Procedimientos que motivan al uso de las Tics. Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

En la figura 4.6 se muestra que en lo que corresponde al desarrollo de competencias de los grupos objeto de estudio, ambos grupos indicaron en mayor medida que las Tics les permiten desarrollar niveles mayores de análisis y observación. En cuanto al nivel de argumentación se refiere, el 56% de los estudiantes del grupo experimental indicó que las Tics les ayuda a desarrollar esta competencia comparada con tan solo el 43% del grupo de control.

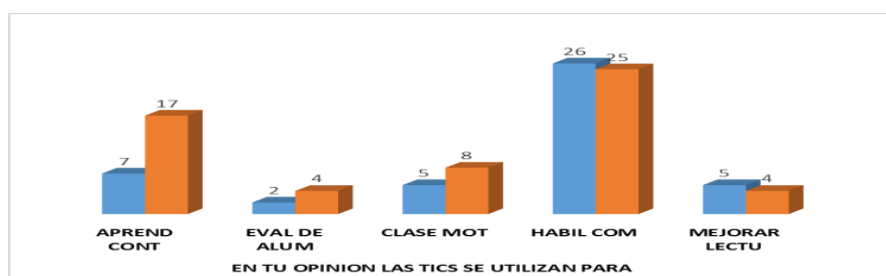


Figura 4.7 Aplicación de las Tics. Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

En la figura 4.7 se puede observar que el 93% de los estudiantes de ambos grupos coinciden en establecer que las Tics les permiten desarrollar las habilidades comunicativas. No obstante, el 63% de los estudiantes del grupo de control perciben a las Tics como un medio para el aprendizaje de nuevos contenidos.

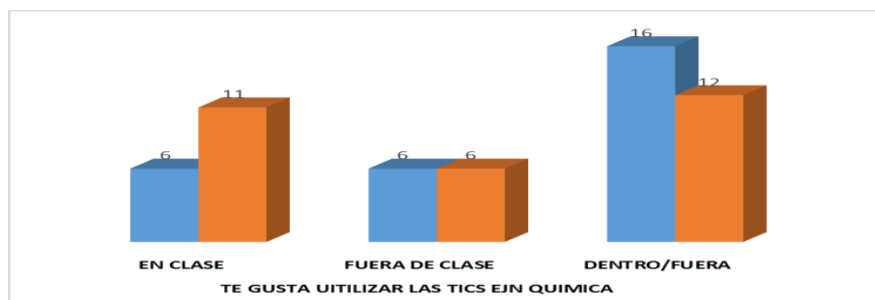


Figura 4.8 Lugares en donde comunmente utilizan las Tics. Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

Los grupos analizados expresaron que les era indistinto el espacio en donde se utilizan las Tics, el 57% del grupo de control y el 44% del grupo experimental coincidieron en esta apreciación. De igual manera el 50% del grupo de control y el 78% de los estudiantes del grupo experimental indicaron que prefieren el uso de las Tics en modo colaborativo para el desarrollo del conocimiento en temas de interés, por ejemplo, química.

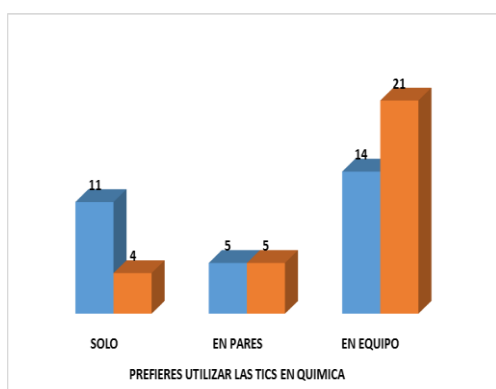


Figura 4.9 Modo de utilización de las Tics. Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

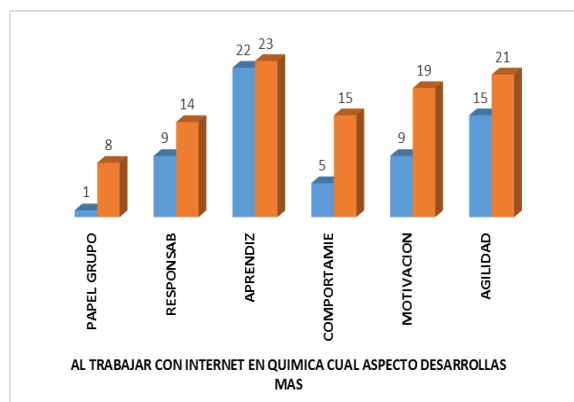


Figura 4.10 Aspectos que más se desarrollan al trabajar con internet. Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

Del anterior análisis es posible establecer que las características de ambos grupos son similares debido a que los estudiantes analizados muestran una gran afinidad por el uso de las Tics para llevar a cabo sus actividades de estudio y ocio, considerándolas como una poderosa herramienta para la construcción del conocimiento dentro de un ambiente colaborativo o

individual, indistintamente del entorno en donde se lleven a cabo las actividades, en otras palabras, presentan una permeabilidad adecuada al uso de las Tic, lo cual permitirá evaluar el desempeño académico de los mismos bajo la metodología propuesta en este estudio.

4.3 Resultados pretest – postest

A continuación, se presentan los principales hallazgos derivados del análisis de las mediciones pretest – postest estimados en los grupos de orden experimental y control frente a la contrastación de la hipótesis de trabajo correspondiente a la incidencia del uso de las TIC en el rendimiento académico dentro de la asignatura de química.

En la tabla 4.1, se presenta el análisis comparativo de los dos grupos (experimental y control) frente a la evaluación pretest.

Tabla 1

Análisis Comparativo de las Evaluaciones Pretest

Experimental	N	Válido	29
		Perdidos	0
	Media		39,5279
	Mediana		37,5000
	Moda		30,35 ^a
	Desviación estándar		8,79709
	Mínimo		26,78
	Máximo		57,14
	Percentiles	25	32,1400
		50	37,5000
		75	46,4200
Control	N	Válido	28

	Perdidos	0
Media		47,4446
Mediana		46,4200
Moda		39,28
Desviación estándar		9,78537
Mínimo		28,57
Máximo		73,21
Percentiles	25	39,7275
	50	46,4200
	75	51,7800

Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

Tal como se aprecia los dos grupos en su medición pretest guardan diferencias referidas a los niveles promedio de rendimiento siendo superior en el grupo control con un promedio de (47) con una tendencia central entre (39 y 51) puntos mientras que en el grupo experimental el promedio fue de (39) puntos con una tendencia central entre (32 y 46) puntos y esto obedece a las condiciones iniciales que ameritaban la intervención en el uso de las TIC con el grupo experimental.

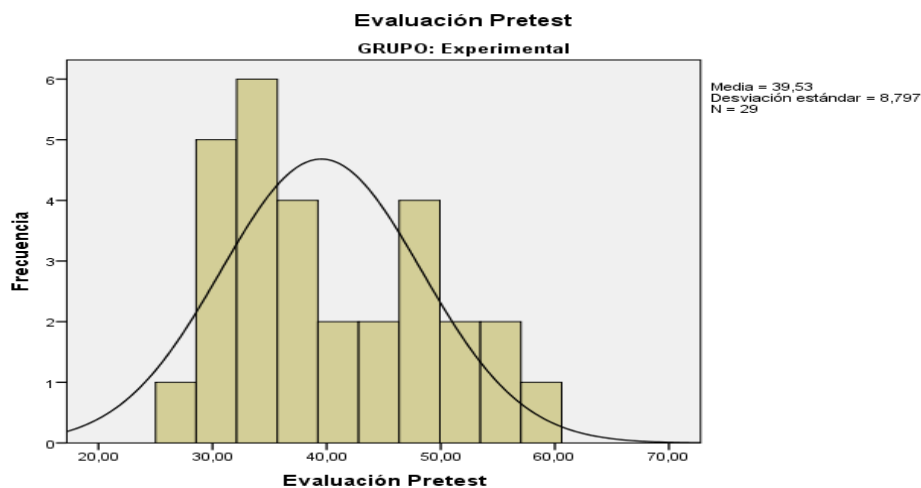


Figura 1. Distribución del Pretest en el Grupo Experimental. Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

Tal como se aprecia en la figura 4.11, el grupo experimental en el pretest tiene una puntuación promedio de (39) puntos con una desviación de (8,7) puntos.

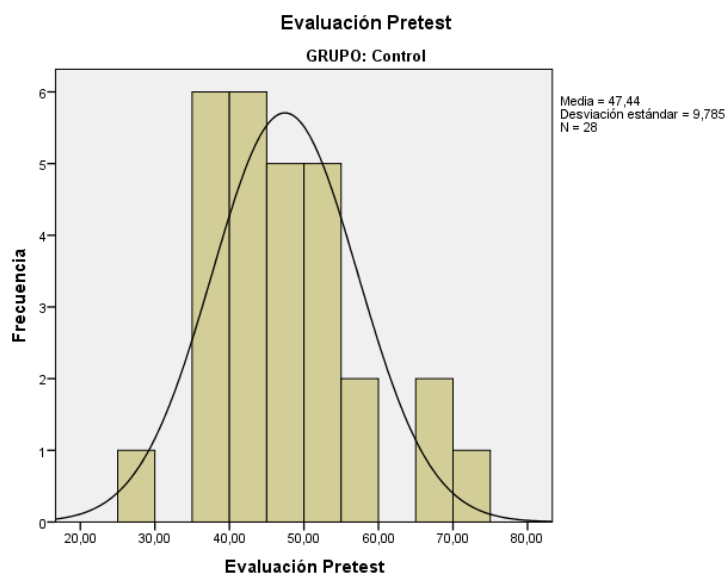


Figura 2. Distribución del Pretest en el Grupo Control. Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

Tal como se aprecia en la figura 4.12, el grupo control en el pretest tiene una puntuación promedio de (47) puntos con una desviación de (9,5) puntos. En contraste con los resultados obtenidos a nivel pretest, a continuación, se presentan los puntajes correspondientes al nivel posttest, los cuales permiten evidenciar especialmente los cambios identificados en el grupo experimental, derivados del uso de las TIC.

En la tabla 4.2, se presenta el análisis comparativo de los dos grupos (experimental y control) frente a la evaluación posttest.

Tabla 2

Análisis Comparativo de las Evaluaciones Posttest

Experimental	N	Válido	29
		Perdidos	0
	Media		45,2541
	Mediana		44,6400
	Moda		66,07
	Desviación estándar		13,49282
	Mínimo		19,64
	Máximo		66,07
	Percentiles	25	34,8150
		50	44,6400
		75	57,1350
Control	N	Válido	28
		Perdidos	0
	Media		50,6971
	Mediana		50,0000
	Moda		42,85 ^a
	Desviación estándar		12,56417
	Mínimo		26,78
	Máximo		83,92
	Percentiles	25	42,8500
		50	50,0000
		75	58,4750

Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

La tabla 4.2, permite identificar el cambio en el grupo experimental que pasó de un promedio de (39) puntos a (45) puntos con una tendencia entre (34 y 57) puntos, mientras que el grupo control incrementó de (47) puntos a (50) puntos en promedio con una tendencia central entre (42 y 58) puntos.

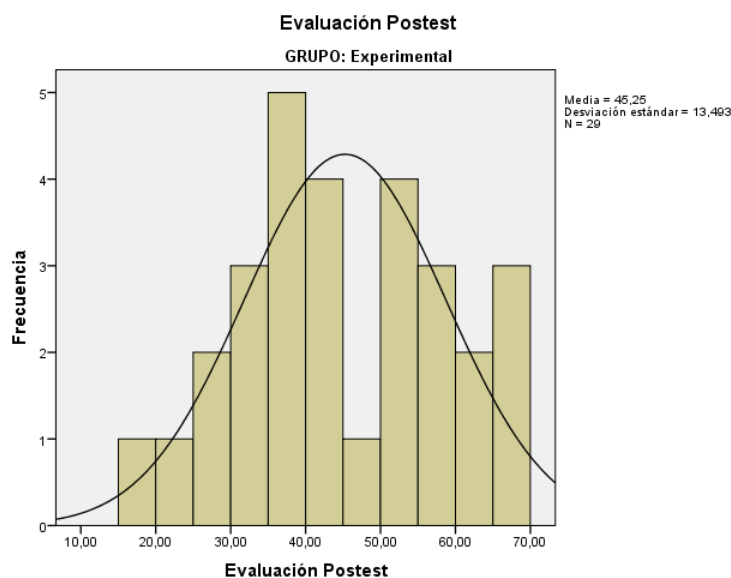


Figura 3. Distribución del Posttest en el Grupo Experimental. Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

Tal como se evidencia en la figura 4.13, el grupo experimental presentó un nivel promedio de (46) puntos.

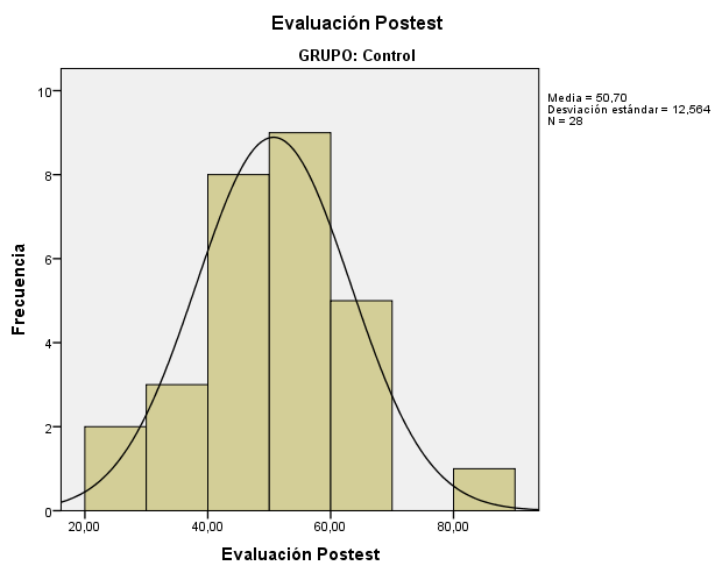


Figura 4. Distribución del Posttest en el Grupo Control. Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

En relación, con el grupo control se identificó que su nivel promedio fue de (50) el cual no se incrementó de forma tan significativa frente al pretest, en comparación con el incremento que presentó el grupo experimental.

A continuación, se presentan las pruebas de diferencias significativas que permiten contrastar las hipótesis estadísticas asociadas con el presente estudio.

Tabla 3

Comparaciones de Medidas Independientes entre los grupos

Estadísticas de grupo

	GRUPO	N	Medi a	Desviación estándar	Media de error estándar
Evaluación	Experimen	29	39,52	8,79709	1,63358
Pretest	tal		79		
	Control	28	47,44	9,78537	1,84926
			46		
Evaluación	Experimen	29	45,25	13,49282	2,50555
Posttest	tal		41		
	Control	28	50,69	12,56417	2,37440
			71		

Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

Los datos de la tabla 4.3, permiten identificar que las diferencias inicialmente identificadas entre el grupo experimental y el grupo control a nivel pretest (39 a 47) siendo estadísticamente significativas con un (pv: ,002), se reducen notablemente a nivel posttest (45 a 50) donde no existen diferencias estadísticamente significativas (pv.: .121).

Este efecto es un indicador de la incidencia que presentó el uso de las TIC en el mejoramiento del desempeño identificado en el grupo experimental.

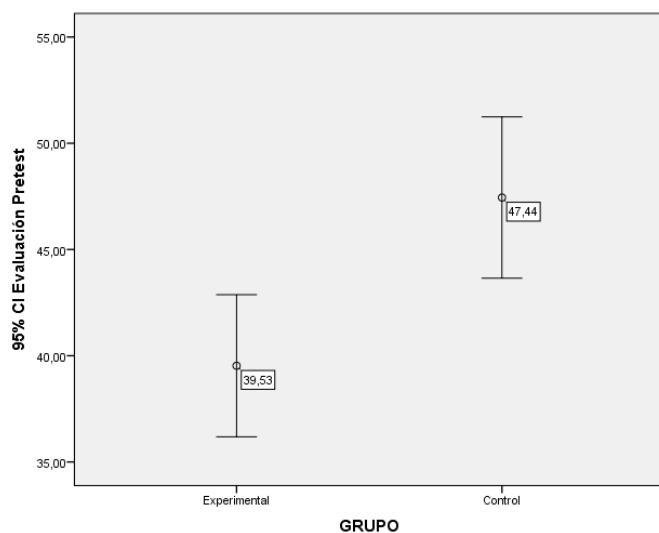


Figura 5. Comparación de los intervalos de confianza en la evaluación pretest. Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

La figura 4.15, permite ilustrar la comparación de los intervalos de confianza al 95%, estimados para los grupos experimental y control. En tal sentido se identifica como los niveles de rendimiento del grupo experimental fueron estadísticamente inferiores en comparación con los estimados en el grupo control. Este punto de partida constituyó el reto inicial de incremento esperado en el grupo experimental, en comparación con el grupo control.

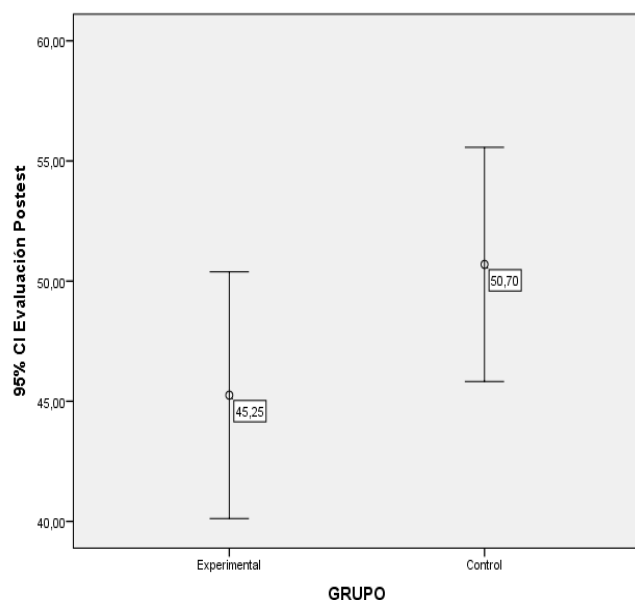


Figura 6. Comparación de los intervalos de confianza en la evaluación posttest. Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

La figura 4.16, permite identificar como las diferencias estadísticamente significativas estimadas en el pretest, se redujeron significativamente al comparar los intervalos de confianza estimados al 95% en la evaluación posttest. Este hallazgo, permite identificar la incidencia de la exposición al uso de las TIC en el grupo experimental, el cual inicialmente presentaba un menor rendimiento en comparación con el grupo control.

A continuación, se presentan las pruebas de hipótesis correspondientes a las comparaciones de medidas relacionadas al interior de cada uno de los grupos estimadas entre los grupos experimental y control.

Tabla 4

*Comparaciones de Medidas Relacionadas al interior de cada grupo***Estadísticas de muestras emparejadas**

GRUPO			Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Experimental	P ar 1	Evaluación	39,52	29	8,79709	1,63358
		Pretest	79			
		Evaluación	45,25	29	13,49282	2,50555
		Posttest	41			
Control	P ar 1	Evaluación	47,44	28	9,78537	1,84926
		Pretest	46			
		Evaluación	50,69	28	12,56417	2,37440
		Posttest	71			

Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

En relación, con el grupo experimental se identificó un incremento estadísticamente significativo (39 a 45) puntos con un (pv: .000) el cual permite evidenciar que la exposición al uso de las TIC incidió positivamente en el rendimiento.

A diferencia del grupo control, en el cual se presentó un incremento menor (47 a 50) puntos, el cual no fue estadísticamente significativo (pv: .103) por lo tanto tendió a mantenerse estable. A continuación, se presentan los niveles de correlación estimados entre las cuatro mediciones de tipo pretest y posttest para los grupos control y experimental.

Tabla 5

*Análisis Correlacional de las Mediciones.***Correlaciones de muestras emparejadas**

			Correlación		
GRUPO			N	n	Sig.
1	Experimental	Evaluación Pretest & Posttest	29	,718	,000
	Control	Evaluación Pretest & Posttest	28	,612	,001

Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

A partir, de los resultados identificados en el análisis correlacional se puede identificar que las asociaciones al interior de cada uno de los grupos a nivel pretest y posttest fueron directamente proporcionales y estadísticamente significativas ($r: .718$; $pv: .000$) en el grupo experimental y ($r: .612$; $pv: .001$) en el grupo control siendo estadísticamente significativas con un 95% de confianza.

Estos hallazgos permiten evidenciar que tanto en el grupo experimental como en el grupo control se mantienen las tendencias de incremento positivo en los niveles de rendimiento con mayor impacto en el grupo experimental, de forma sistemática y por lo tanto fortalecen la evidencia del impacto positivo del uso de las TIC en el grupo experimental.

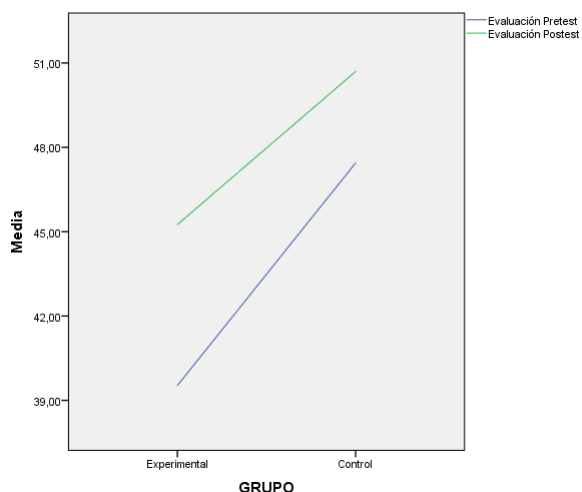


Figura 7. Comparación de las tendencias de incremento. Por Fernández y Ortiz (2017).

Finalmente, tal como se evidencia en la figura 4.17, los dos grupos presentaron tendencias positivas correspondientes al incremento en las puntuaciones de orden pretest – posttest. Tal como se ilustra, la tendencia de incremento es más significativa en el grupo experimental, en comparación con el grupo control, lo cual brinda evidencia del impacto significativo del uso de las TIC como estrategia para fortalecer el rendimiento académico.

4.3 Niveles de desempeño académico pos-test

En la figura 18, se muestra el desempeño académico por niveles posterior a la implementación de las Tic en el aula, de la cual se puede establecer que, al término del segundo semestre académico, del total de 57 estudiantes que conforman la muestra, un 7% de ellos, esto es, 4 estudiantes, no alcanzaron los logros mínimos requeridos para aprobar la asignatura; mientras que 32 estudiantes alcanzaron los logros mínimos y 18 de ellos se ubicaron en el nivel alto, lo cual corresponde a un 87% de la muestra. En el nivel superior se ubicó un 6% del total de la muestra. Este comportamiento demuestra un mejor desempeño académico de todos los estudiantes al término del segundo semestre académico, demostrado en una reducción del

número de estudiantes reprobados y un aumento en el número de estudiantes en el nivel de desempeño superior frente a los resultados del primer semestre.

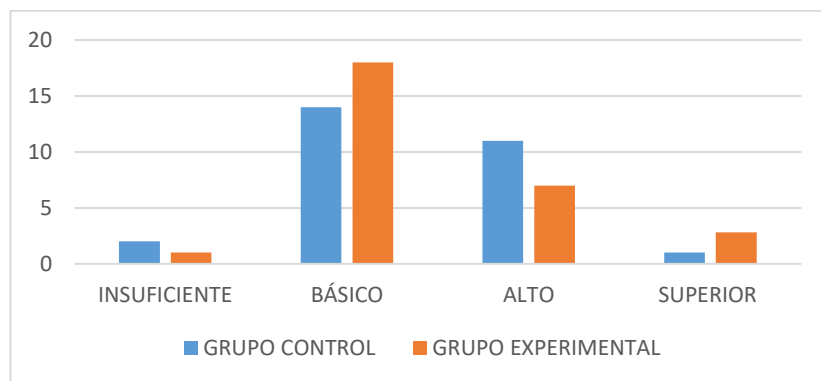


Figura 8. Desempeño académico por niveles. Segundo semestre académico 2015 Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

Tal como puede observarse en la figura 4.19, al contrastar el desempeño académico por niveles de los estudiantes del grupo control con el grupo experimental, posterior a la implementación de estrategias tic en el aula es posible establecer que en el grupo control se mantuvo el número de estudiantes reprobados y en nivel superior, mientras que se favoreció el avance del desempeño básico al alto, mientras que en el grupo experimental la tendencia fue a mejorar en todos los niveles de desempeño, siendo más notable la reducción de estudiantes reprobados y el avance hacia el nivel superior.

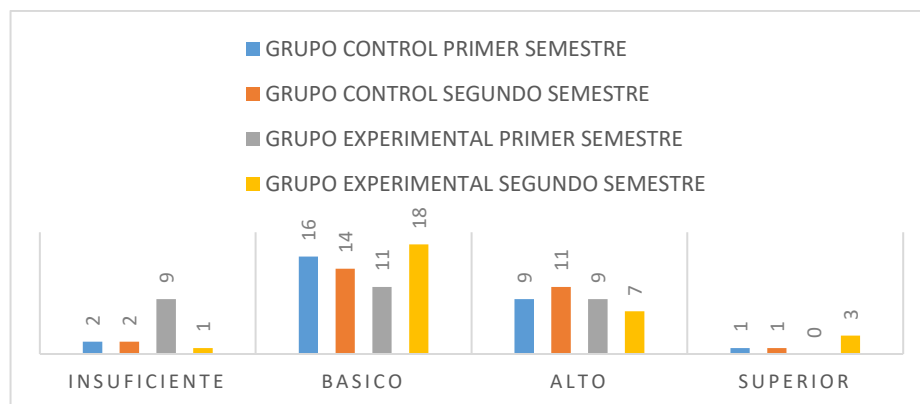


Figura 9. Comportamiento desempeño académico. Por M. Fernández y R. Ortiz (2017).

5. Capítulo: Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Las conclusiones arrojadas por esta investigación permiten dar a conocer una visión de aspectos conceptuales sobre el uso de las TIC aplicados a procesos educativos que permitieron reflexionar sobre la necesidad de transformar las prácticas educativas que conlleven a procesos de mejoramiento en los desempeños académicos de los estudiantes en asignaturas como química.

El primer aporte significativo se centra en mostrar la relación directa entre los procesos educativos y las teorías psicológicas que permiten comprender la estrecha relación entre las nuevas formas de aprendizaje desarrolladas por los estudiantes, gracias al uso las nuevas tecnologías de la información, y como su uso pedagógico responden a los nuevos contexto educativos y logran mejorar los resultados académicos, partiendo de los fundamentos conceptuales planteados por los principales autores referenciados en este proyecto.

Desde el ámbito metodológico se resaltó el desarrollo de un abordaje empírico analítico soportado en el uso de instrumentos que fueron validados en investigaciones anteriores y que permitieron obtener la información con la cual lograron sistematizar las siguientes conclusiones.

1. El bajo desempeño académico en la asignatura de química es una preocupación muy generalizada dentro de la académica, por lo que sus causas están siendo investigadas y se han encontrado hallazgos que podrían ser determinantes para entenderla. Entre estas están la estructura lógica de los contenidos conceptuales que muy pocas veces se contextualizan y relaciona con la vida cotidiana, el nivel de exigencia formal de éstos y el grado de abstracción, la falta de preparación de los profesores y la influencia de los conocimientos previos y preconcepciones del alumno.

2. El contexto socio histórico y cultural dentro del cual se desarrolla el individuo es un elemento determinante en la estructura psicológica de los procesos mentales. El hallarnos en la sociedad de la información, la cual ha permitido el desarrollo de la tecnología y de medios de comunicación de fácil acceso como los teléfonos celulares, las tablet y portátiles, ha permitido que, gracias al uso cotidiano de estos elementos tecnológico por parte de los estudiantes, se desarrollen en ellos habilidades de pensamiento como la abstracción, síntesis, resolución de problemas, toma de decisiones. Así mismo han desarrollado distintos estilos de aprendizaje, son muy visuales, auditivos y kinestésico, con una gran capacidad de atención que les permite realizar múltiples tareas al mismo tiempo, así como habilidades sociales para interactuar con varias personas a la vez. Estas características generan implicaciones pedagógicas, pues no responden a las formas tradicionales de enseñanza.
3. El cuestionario utilizado para conocer la opinión sobre el uso de Tic nos permitió conocer que la población de estudio conformada por 57 estudiantes, manejan y tienen accesos a las Tic, manejan diferentes aplicaciones y formatos y las utilizan en los procesos académicos, siendo los buscadores de internet y redes sociales las más utilizadas. Sin embargo, aunque reconocen su valor, su uso no es pedagógico.
4. En relación con el desempeño académico la aplicación de un diagnóstico inicial a través del pretest aplicado al grupo experimental arrojó como resultados un promedio de 46 puntos sobre 100, y en los informes académicos un porcentaje de 31% estudiantes con niveles insuficiente, resultados que al ser comparados con el grupo control determinaron la necesidad de un proceso de intervención que permitiera el mejoramiento del desempeño académico en la asignatura de química.

5. Al elegir las estrategias para el mejoramiento del rendimiento académico en la asignatura de química se encontró que en las TIC esta contenido un gran potencial, teniendo en cuenta que el contexto dentro del cual se esté utilizando sea el adecuado y sean utilizadas en la forma efectiva con un fin claramente pedagógico. Dentro de esta asignatura, las Tic permiten desarrollar actividades con las que se superan dificultades como suelen ser poca intensidad horaria, faltas de laboratorios, simulación de experiencias sin los riesgos que éstas implican. Permiten a su vez que los estudiantes estructuren los contenidos, construyan, utilicen y apliquen conceptos, interpreten la información y resuelven situaciones problema hipotéticas.
6. A la hora de diseñar las estrategias didácticas para el mejoramiento del desempeño académico se tuvo en cuenta que cada persona aprende de manera diferente y posee un potencial, conocimientos y experiencias distintas, es decir, existen diversos estilos de aprendizaje, a partir de los cuales se procesa la información recibida, lo quiere decir que cada persona utiliza su propio método o estrategia para aprender, las Tic se convierten en elementos mediadores de ese proceso de aprendizaje en la asignatura de química siempre y cuando se relacionen con el resto de variables curriculares: contenidos, objetivos.
7. Para diseñar el plan de intervención como estrategia para mejorar el desempeño académico se buscaron de herramientas informáticas adecuadas para enseñar conceptos en la asignatura de química, eligiéndose recursos educativos abiertos, que están disponibles para ser utilizados por parte de educadores y estudiantes, sin la necesidad de pago alguno por derechos o licencias para su uso y que cumplieran con la función de facilitar la comprensión, la representación de un concepto, teoría, fenómeno, conocimiento o acontecimiento, además de promover en los estudiantes el desarrollo de

capacidades, habilidades y competencias de distinto orden: cognitivo, social, cultural, tecnológico, científico, entre otros. Así mismo se utilizaron las aplicaciones de escritura Web 2.0 como fueron un laboratorio virtual, un sitio web institucional y un sitio web personal de uso libre, para la enseñanza de la química en estudiantes de décimo grado.

8. A partir de los análisis correlacionales establecidos entre las variables centrales del estudio, en primera instancia se evidencia la relación inversamente proporcional que existe entre el uso de las Tic y el desempeño académico tanto en los reportes de los estudiantes mostrados en los resultados de la prueba posttest como en los reportes académicos y los registros evaluativo de la institución. Se resalta la correlación positiva o directamente proporcional establecida entre el uso de las Tic y del desempeño académico. Estos hallazgos permiten evidenciar que tanto en el grupo experimental como en el grupo control se mantienen las tendencias de incremento positivo en los niveles de rendimiento con mayor impacto en el grupo experimental, de forma sistemática y por lo tanto fortalecen la evidencia del impacto positivo del uso de las TIC en el grupo experimental.

5.2 Recomendaciones

Posterior al análisis de la información recogida y de los resultados obtenidos, se recomienda el uso de las TIC como estrategia para mejoramiento de los procesos educativos en la asignatura de química debido a que ofrecen elementos motivantes para los estudiantes, como son la creación de entornos más amigables de aprendizaje, suprime las barreras espacio-temporales entre el profesor y los estudiantes, aumenta las formas de comunicación, mejora los escenarios y entornos interactivos y favorecen tanto el aprendizaje independiente, autónomo, colaborativo y en grupo. Permite nuevas posibilidades para la orientación y seguimiento de los

estudiantes y facilitan una formación permanente. Permiten utilizar una diversidad de símbolos como imágenes estáticas, imágenes en movimiento, imágenes tridimensionales, sonidos, que superan el trabajo exclusivo con códigos verbales. Favorecer el aprendizaje dado que permiten que el estudiante aprenda a su propio ritmo, siguiendo su propia ruta de aprendizaje.

Es importante reconocer al interior de las instituciones educativas los cambios generacionales que están atravesando los estudiantes gracias a los avances tecnológicos a los que desde que nacen son expuestos, que conllevan unos nuevos intereses y formas de aprendizajes acordes a las nuevas estructuras mentales que estos jóvenes han desarrollado. Esto hace imperioso reconocer la necesidad de generar cambios en las prácticas pedagógicas de docentes y administrativos para lograr verdaderamente aprendizajes significativos en nuestros estudiantes que permitan el mejoramiento del rendimiento académico en asignaturas como química y muchas más.

6. Referencias

- Ambrose, S., & Mayer, R. (2010). *How learning works* (1st ed.). San Francisco, USA: CA: Jossey-Bass.
- Bernal, A. (1968). *Ciencia Tecnología y sociedad ante la educación*. Barcelona, España: Piados
- Borges, P. (2012). Importancia de la tecnología en la formación académica. Recuperado de: <http://fernandosantamaria.com/blog/2012/08/como-aprenden-los-estudiantes-siete-principios-para-un-optimo-aprendizaje/>
- Área, M. (2002). La integración escolar de las nuevas tecnologías: Entre el deseo y la realidad. *Revista Organización y gestión educativa*, 4(1), 134-156.
- Botello, H & Guerrero, H. (2014). La influencia de las TIC en el desempeño académico de los estudiantes en América Latina: Evidencia de la prueba PISA 2012. XV encuentro Internacional virtual Educa. Perú 2014.
- Cabero, J. (1996). Las nuevas tecnologías en la sociedad de la información. *Revista electrónica de tecnología educativa*. 1. 56-89.
- Cabero, J. (2007). *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Cabero, J. (2010) Los retos de la integración de las TICs en los procesos educativos. Límites y posibilidades. *Perspectiva educacional*. 49 (1). 26-35.
- Cabero, J. (2001). *Tecnología Educativa*. Barcelona: Paidós.
- Cabero, J. (2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: Oportunidades, riesgos y necesidades. *Tecnología y educación comunicativa*. 45. 16-23.
- Cabero, J. (2008). *La formación en la sociedad del conocimiento*. Barcelona: Indivisa
- Carneiro, R. Toscana, J. & Díaz, T. (2009) *Los desafíos de las tic para el cambio educativo*. Metas Educativas. + España: Fundación Santillana.
- Castaño, E. (2012) Enseñanza de equilibrio químico haciendo uso de las Tics para estudiantes del grado once de enseñanza media. [Trabajo de grado] Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia.

- Castaño, J. (2013). Transformando las aulas de química con software libre. [Trabajo de grado] Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia.
- Cataldi, Z., Dominighini, C., Chiarenza, D & Lage, F. (2012). TICs en la enseñanza de la Química: Propuesta de Evaluación Laboratorios Virtuales de Química (LVQs). *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación* 7, 50-59.
- Cataldi, J. & Cols A. (2012). La inclusión de las TIC en la educación superior en Colombia. Recuperado de <http://www.rieoei.org/rie33a07.htm>
- Cabrero, K. (2013). *Estrategias para el fortalecimiento de las tic en escuelas en Colombia*. Colombia Digital: Colombia.
- Coll, C. (2011). Incidencia de las TIC en la educación básica primaria. Recuperado de <http://revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/1515>
- Coll, C. (2009) Aprender y enseñar con las TICS, Expectativas, realidades y potencialidades. Recuperado de: <http://www.plonrieoei.org/rie33a456787.htm>
- Carneiro, R.; Toscano, J. & Díaz, T. (2011). Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. Colección metas educativas 2021. OEI y fundación Santillana.
- Crook, C. & Harrison, C. (2008). Web 2.0 Technologies for Learning at Key Stages 3 and 4: Summary report, Becta.
- Daza P. & Gras-M. (2009). Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC. Recuperado de: <http://www.bdgn.345/educacio.enseñanza238.//kn>
- Daza, M. & Cols, A. (2009). Que significa investigar en educación. Bogotá, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado de: <http://www.umng.edu.co/documents/63968/80129/Vol2No2.Ed.pdf>
- Daza, E. & Martí, P. (2009). Educación en la TIC. *Revista Electrónica Educare*. XIV (1), 131-142
- Delgado, M. (2014). La educación Básica y Media en Colombia. Retos en calidad y equidad. Centro de investigación económica y social. Fedesarrollo.

- Díaz, O. (2012) Naturaleza y orientaciones. Teórico metodológico de la investigación cualitativa. Recuperado de:
<http://www.reduc.cl/wpcontent/uploads/2014/08/naturaleza-y-orientaciones.pdf>
- Domínguez, E. (2009). Las tic como apoyo al desarrollo de los procesos de pensamiento y la construcción activa de conocimientos. *Revista del Instituto de Estudios en Educación*. 10.34-46.
- Felder, J. & Sirveman, S. (2012). La televisión es la pizarra del Siglo XXI. Estado de la Cuestión. *Revista digital, historia de la comunicación social*.12 (2). 37-48.
- Ferreiro, R. (2006). Los retos de la educación del siglo XXI. La generación NET. *Nueva época*. 5 (2). 72-85.
- Galagovsky, L. (2005). La enseñanza de la química pre-universitaria: ¿qué enseñar, ¿cómo, ¿cuánto, para quiénes? *Revista Química Viva*,1. 58-67.
- Gardner, H. (2003). Estructura de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples. Fondo de cultura económica.
- Gardner, H. (1995). *Inteligencias múltiples teoría y práctica*. Paidós: Barcelona.
- Gardner, D. (1993). *Los estilos un enfoque innovador centrado en los alumnos*. Universidad de Barcelona: España.
- González, J & Blanco, N. (2011). Estrategia didáctica con mediación de las tic, propicia significativamente el aprendizaje de la Química Orgánica en la educación secundaria. *Revista Escenarios*, Vol 9 (2), 7-17.
- Guardián, A. (2007). Paradigma Cualitativo en la investigación socio educativa. Coordinación educativa y cultural Centroamericana CECC. Agencia española de Colaboración Internacional. AECI. San José de Costa Rica.
- Hassan, Y. Martín, F. & Iazza, G. (2004). Diseño web centrado en el usuario: usabilidad y arquitectura de la información. [en línea]. "Hipertext.net".2 (1) 54-68.
- Hernández, S. (2012). Diseño e implementación, apoyada en TIC, de una unidad temática de la enseñanza de la química orgánica. [Trabajo de grado]. Maestría en Enseñanza de las

Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/11501/>

- Hernández, S., Fernández C, & Batista P. (2014). *Metodología de la investigación*. MCGRAW-HILL: Estados Unidos
- Hernández, M., Rodríguez, V., Parra, F & Velásquez, P. (2013). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en la Enseñanza-Aprendizaje de la Química Orgánica a través de Imágenes, Juegos y Videos. *Revista tecnología*. 7 (1), 31-40.
Doi: 10.4067/S0718-50062014000100005
- Izquierdad, G. (2004). *Cumbre mundial sobre la sociedad de la información*. Ginebra: Colombia
- Jaramillo, P. Castañeda, P. & Pimienta, M. (2009). Qué hacer con la tecnología en el aula: inventario de usos de las TIC para aprender y enseñar. *Revista informática educativa*. 12(2,) 159-179.
- Ley 1341 (2009, 30 de julio). Leyes de Colombia. En MINTIC [en línea]. Recuperado de <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-3707.html>
- Martínez, M., & Acevedo, O. (2014). Implementación de herramientas tic como una estrategia para el aprendizaje significativo de la química. [Trabajo de grado]. Maestría en Educación, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia. Recuperado de <http://ut-repositorio.metabiblioteca.org/handle/001/1147>
- Medina, L. (2012). Tecnologías emergentes al servicio de la Educación. En Aprender y educar con las tecnologías del siglo XXI. Colombia digital. Recuperado de <http://colombiadigital.net/herramientas/nuestras-publicaciones/educacion/item/1546-libro-aprender-y-educar-con-las-tecnologias-del-siglo-xxi.html>
- MEN. (2013). Ministerio de educación Nacional Competencias para el desarrollo profesional docente. Recuperado de: <http://colombiadigital.net/herramientas/nuestras-publicaciones/educacion/item>.
- MEN (2006-2016). Ministerio de Educación Nacional. Plan Nacional de educación. Lineamientos en TIC. Pacto Social por la Educación.
- MEN (2009). Manual de estilos de aprendizaje, Plan Nacional de educación. Recuperado de: http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-310477_archivo.pdf

- O' Reilly, T. (2005). What is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the next generation of software. Recuperado de:
<http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>
- Pozo, J. & Gómez, M. (2006). *Aprender y enseñar ciencia*. (5ta Ed.).Madrid:Ediciones Morata.
- Quintero, C. (2009). Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS): perspectivas educativas para Colombia. Zona Próxima. *Revista del Instituto de estudios en educación Universidad del Norte*. Enero a Junio. p.p 233.
- Rodriguez, G. (1998). Ciencia Tecnología y Sociedad: una mirada desde la educación en tecnología. *Revista iberoamericana de educación*. N 18. 32-48.. doi:
<http://www.rieoei.org/oeivirt/rie18a05.htm>
- Rojano, T. (2003). Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: proyecto de innovación educativa en Matemáticas y Ciencias. *Revista Iberoamericana de Educación*. 033. 135.165.
- Salcedo, M. (2008). *Didáctica en el siglo XXI. Ejes en el aprendizaje y enseñanza de calidad*. España: Mc Graw Hill.
- Sánchez, J. (S F). Integración Curricular de las TICs. Conceptos e ideas. Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Chile rescatado de
<http://maaz.ihmc.us/rid=1L0GPBFN4-KCXT8C-12Q3/Integraci%C3%B3n%20de%20las%20TICS.pdf>
- Tejedor, F. & García, M. (2012). Sociedad tecnológica e investigación educativa. *Revista Española de Pedagogía*. LXX, (251). 14-18.
- Torres, M. (2009). La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. *Educare Electronic Journal*. 506. 8913-6810.
- Vygotski, L. (1996). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Aragón:Barcelona.

6.1 Anexos

Anexo 1. Desempeño académico en Química del grupo experimental (10B)

GRUPO EXPERIMENTAL			PRIMER SEMESTRE								SEGUNDO SEMESTRE							
	Apellidos	Nombres	1	2	3	4	5	6	7	DEF	1	2	3	4	5	6	7	DE
1	SERGE	ALEXANDER	A	A	B	B	A	A	B	A	S	S	S	S	A	S	A	S
2	BOLAÑO	URICIO																
2	RAMOS	ANDRES	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	A	A	I	I
3	CALLE																	
3	SALGADO	MERIANET	B	B	I	I	A	B	I	I	B	B	B	B	A	B	B	B
4	CAMARGO	ALEXANDRA																
4	GUTIERREZ	SELENA	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	B	B	A
5	CERPA MEZA	ANGIE	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	B	A
6	COMAS	HILLARY																
6	TORDECILLA	STEFANIA	B	B	A	A	A	B	B	B	A	A	A	A	A	A	B	A
7	ECHEVERRIA	DENIS																
7	PEREZ	MARIA	A	A	B	B	A	A	B	A	S	S	S	S	S	S	A	S
8	ESCORCIA	JAIR DE																
8	DE LA HOZ	JESUS	B	B	B	B	A	B	I	I	B	B	B	B	A	B	B	B
9	FERRER	LAURA																
9	ESCORCIA	VANESSA	A	A	B	B	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	B	A
10	FIERRO																	
10	PEREZ	JEILANIS	B	B	B	B	A	B	I	I	B	B	B	B	A	B	B	B
11	GANS	JURGEN																
11	MARRIAGA	GERMAN	A	A	B	B	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A
12	GOENAGA	ANDREA																
12	ALVIS	CAROLINA	I	I	I	I	A	B	I	I	B	B	B	B	A	B	B	B
13	HERNANDEZ	TANIA																
13	LARA	PATRICIA	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	B	A
14	HERNANDEZ	HILLARY																
14	REYES	CAROLINA	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B

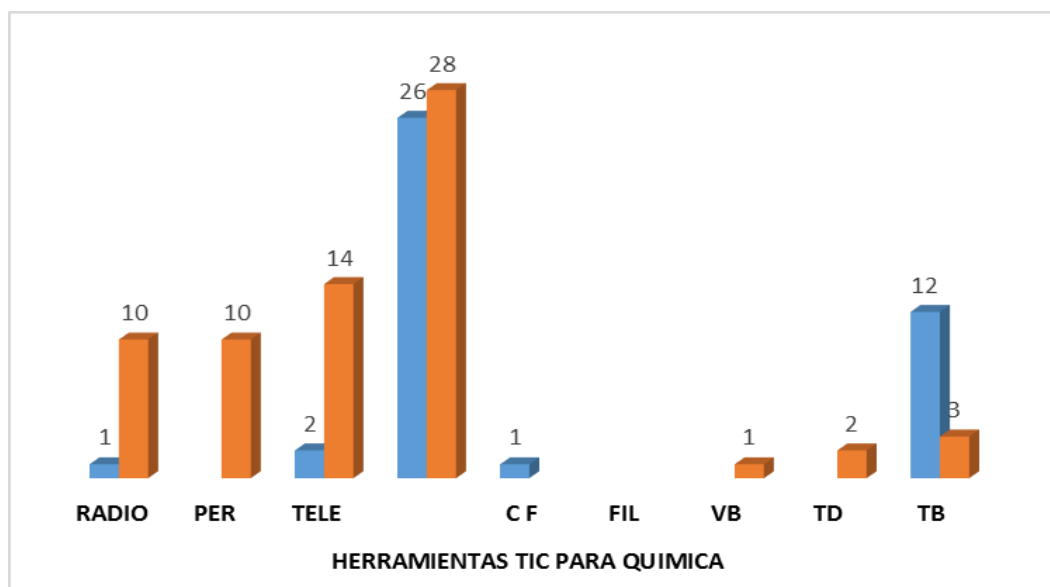
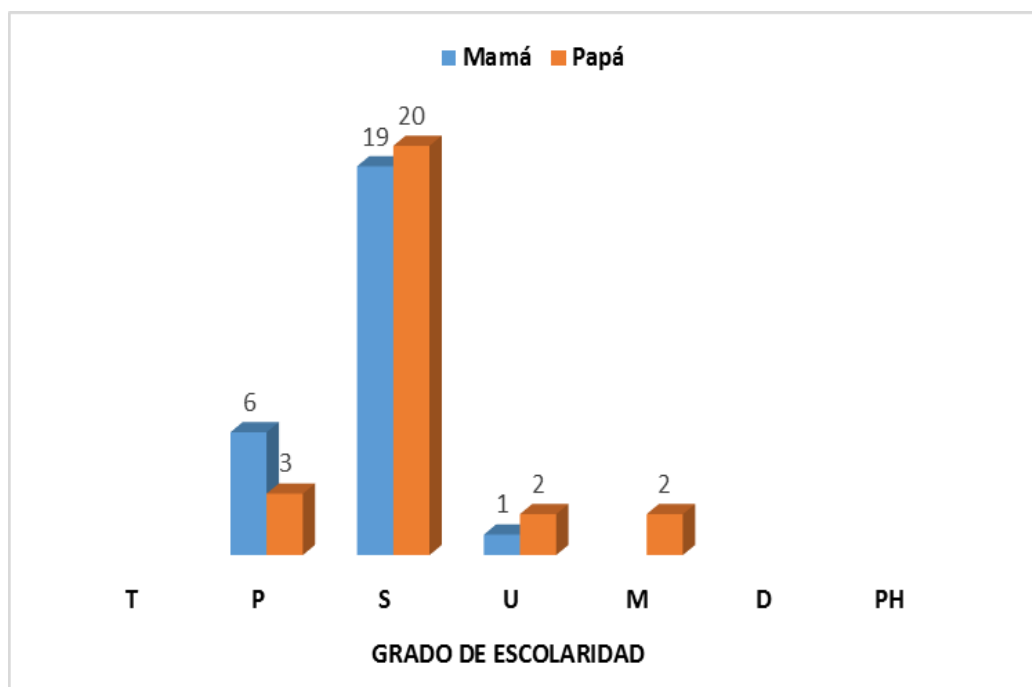
15	HERRERA AVENDAÑO	LAURA ANDREA	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	A	A	B	B
16	JIMENEZ FERNANDEZ	EMILY KEISLY	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B
17	MARQUEZ SOSA	LEONOR NESTOR	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B
18	MEDRANO SOTO	JULIO	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B
19	MORALES JIMENEZ	STEFANY KATTY	A	A	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B
20	MORALES SERNA	JOHANA	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	B
21	ORTEGA HERRERA	MARTHA LUCIA	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	A	A	B	B
22	OSPINO VILLACOB	ALILANDRI MILEIDIS	A	A	S	S	A	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A
23	RODRIGUEZ FERIA	ESTHER	B	B	B	B	A	B	I	I	B	B	B	B	A	B	B	B
24	ROMERO ALTAHONA	DANIEL JOSE	B	B	I	I	A	B	I	I	B	B	B	B	A	B	B	B
25	SEQUEA MENDEZ	JEISON STEVEN	A	A	B	B	A	B	B	B	B	B	B	B	A	A	B	B
26	TAPIAS MARTINEZ	YEYDIS PAOLA	B	B	B	B	A	B	I	I	B	B	B	B	A	B	B	B
27	VARGAS TORRES.	GIODIAN ANDRES	I	I	I	I	A	B	I	I	B	B	B	B	A	B	B	B
28	VASQUEZ RUEDAS	GERALDINE MILENA	A	A	A	A	A	A	B	A	S	S	S	S	S	A	B	S
29	ZAPATA DIAGO	SELETH CAROLINA	I	I	I	I	A	B	B	I	B	B	B	B	A	B	B	B

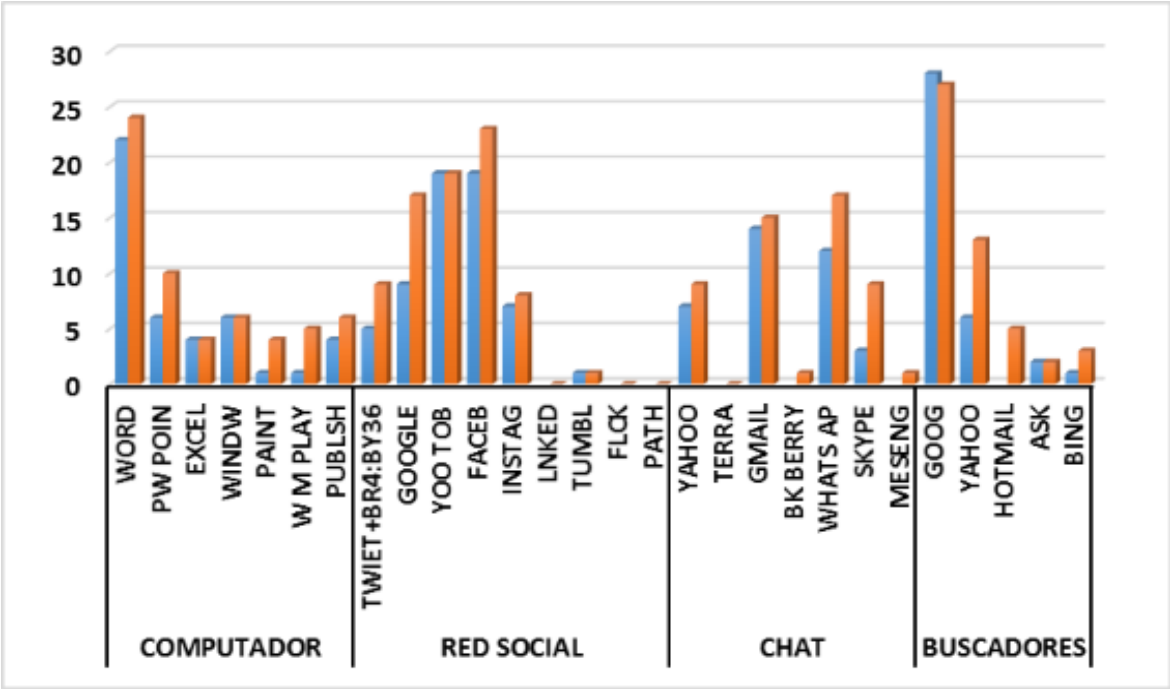
Anexo 2. Desempeño académico en Química del grupo control (10 A)

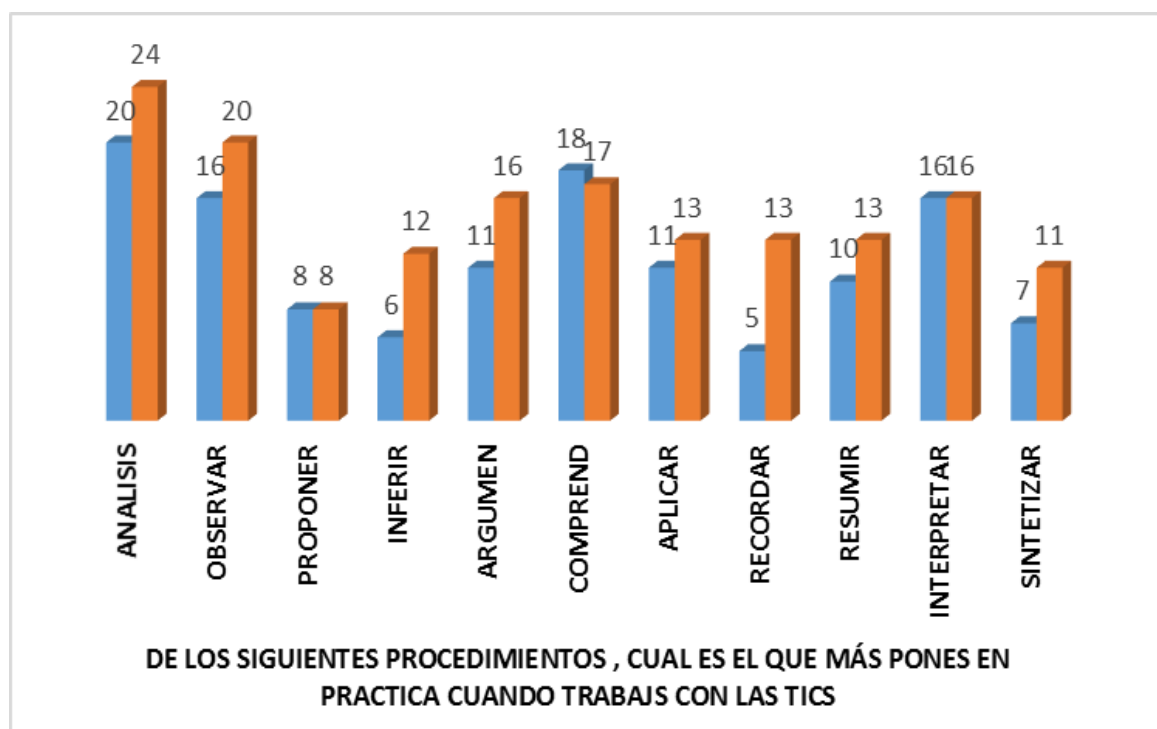
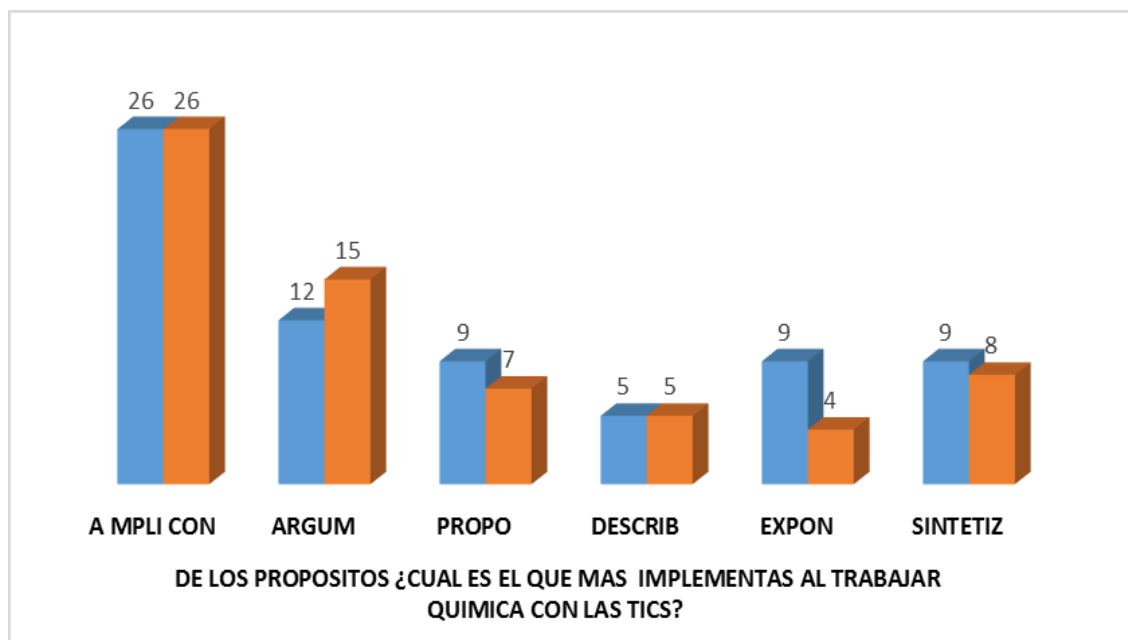
		PRIMER SEMESTRE							SEGUNDO SEMESTRE						
		D							D						
		1	2	3	4	5	6	7 EF	1	2	3	4	5	6	7 EF
	ANDER														
1	ALZAT SON	I	I	I	I	A	B	B	I	I	I	I	I	I	B
2	BALLES KEVIN	I	I	I	I	A	A	B	I	I	I	I	I	I	A
3	TAS OCHOA ALBERTO	I	I	I	I	A	B	B	I	I	I	I	I	I	B
4	BLANC JOSE	I	I	I	I	A	B	B	I	I	I	I	I	I	B
5	O MEZA RICARDO	I	I	I	I	A	B	B	I	I	I	I	I	I	B
6	CABAL LERO	I	I	I	I	A	B	B	I	I	I	I	I	I	B
7	MENDEZ ANDRES	I	I	I	I	A	B	B	I	I	I	I	I	I	B
8	CAÑAT MILEID	I	I	I	I	A	B	B	I	I	I	I	I	I	B
9	E HERRERA IS PAOLA	I	I	I	I	A	B	B	I	I	I	I	I	I	B
10	DE AGUAS LUZ	I	I	I	I	A	B	B	I	I	I	I	I	I	B
11	ROMO CAROLINA	I	I	I	I	A	B	B	I	I	I	I	I	I	B
12	DE LA ASUNCION RICARD	I	I	I	I	A	B	B	I	I	I	I	I	I	B
13	ACUÑA O ANDRES	I	I	I	I	A	B	B	I	I	I	I	I	I	B
14	DE LA GEORG	I	I	I	I	A	B	B	I	I	I	I	I	I	B
15	HOZ ELLY	I	I	I	I	A	A	B	I	I	I	I	I	I	B
16	FONTALVO JOHANA	I	I	I	I	A	A	B	I	I	I	I	I	I	B
17	ESCOR MAYRA	I	I	I	I	A	B	B	I	I	I	I	I	I	B
18	CIA MILLAN ALEJANDRA	I	I	I	I	A	B	B	I	I	I	I	I	I	B
19	ESTRA KEVIN	I	I	I	I	A	B	B	I	I	I	I	I	I	B
20	DA CARDOZO SAUL	I	I	I	I	A	B	B	I	I	I	I	I	I	B

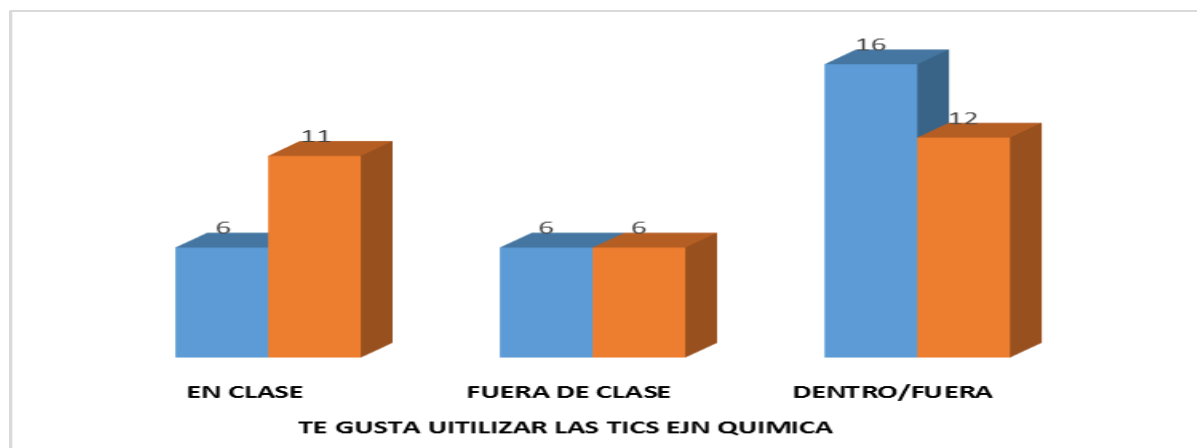
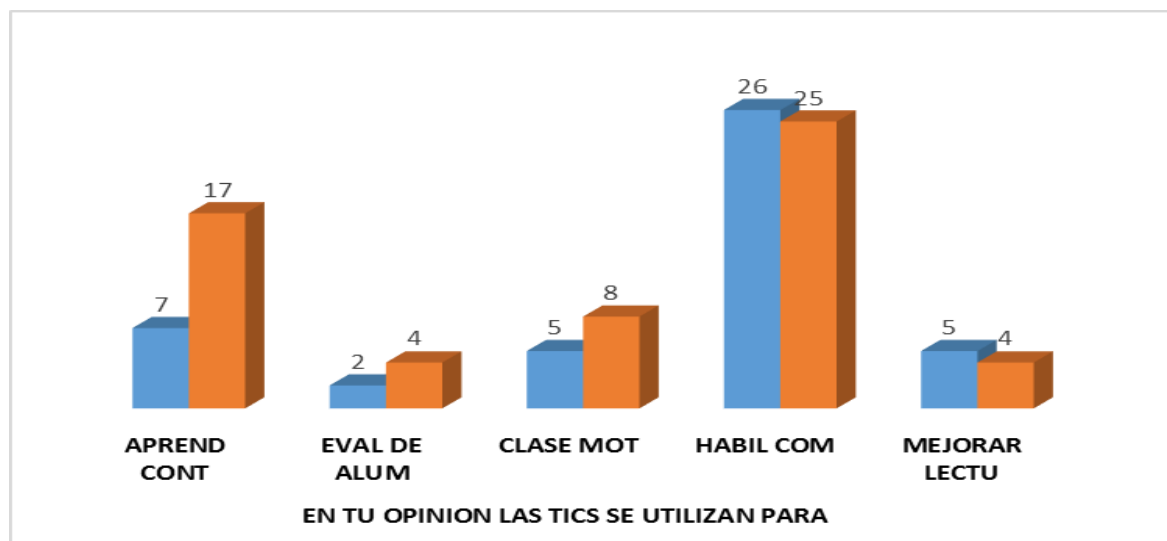
1	1	FREITT	LUIS																
		E RAPALINO	MIGUEL	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	B
			ADRIA																
2	1	FUENTE	NA																
		S GAMARRA	MARCELA	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	B
3	1	GARCIA	NATAL																
		CORREA	Y	I	I	I	I	A	B	B	B	I	I	I	I	I	I	I	B
		GONZA	YOLAN																
4	1	LEZ	NYS																
		MORALES	MARGARITA	I	I	I	I	A	A	B	A	I	I	I	I	I	I	I	A
5	1	HERNA	KEVIN																
		NDEZ FERIA	JUNIOR	I	I	I	I	A	A	B	A	I	I	I	I	I	I	I	A
6	1	JIMENE	YESICA																
		Z PIMIENTA	PAOLA	I	I	I	I	A	B	B	B	I	I	I	I	I	I	I	B
		MADRI																	
7	1	GAL DE LA	MARIA																
		ROSA	LIS MARIA	I	I	I	I	A	A	A	A	I	I	I	I	I	I	I	B
		MARIA																	
8	1	NO	YULIET																
		ESCORCIA	H VANESSA	I	I	I	I	A	A	B	A	I	I	I	I	I	I	I	A
9	1	MEZA	VALER																
		CARVAJAL	Y DE JESUS	I	I	I	I	A	A	B	A	I	I	I	I	I	I	I	A
0	2	OCHOA	LINDA																
		BOHORQUEZ	SANDY	I	I	I	I	A	A	B	A	I	I	I	I	I	I	I	A
			JHONA																
1	2	OLMOS	TAN																
		CASTRO	JHAMITH	I	I	I	I	A	A	B	A	I	I	I	I	I	I	I	A
2	2	OSORIO	LEYLIS																
		MARTINEZ	MARGARITA	I	I	I	I	A	B	B	B	I	I	I	I	I	I	I	B
		PALEN																	
3	2	CIA DE	HARLIS																
		MOYA	ENRIQUE	I	I	I	I	A	B	B	B	I	I	I	I	I	I	I	A
4	2	PEÑA	ANGIE																
		FLOREZ	MARCELA	I	I	I	I	A	B	B	B	I	I	I	I	I	I	I	B
5	2	PEREZ	ANDRE																
		ARROYO	A ISABEL	I	I	I	I	A	A	B	B	I	I	I	I	I	I	I	B
6	2	RUEDA	ESTEBA																
		CORREA	N JOSE	I	I	I	I	A	A	B	A	I	I	I	I	I	I	I	A
7	2	URBINA	SEBAST																
		JIMENEZ	IAN DAVID	I	I	I	I	A	B	B	B	I	I	I	I	I	I	I	I
		ZAMBR																	
8	2	ANO	LUCY																
		ESCORCIA	MARIA	I	I	I	I	A	B	B	B	I	I	I	I	I	I	I	B

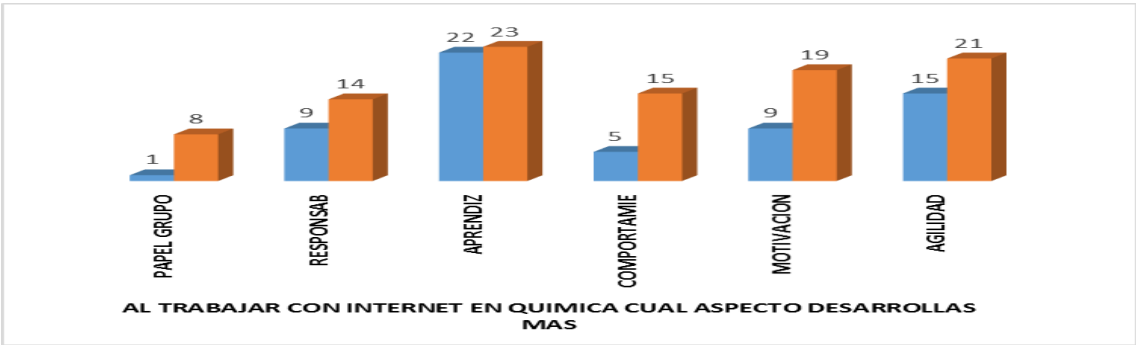
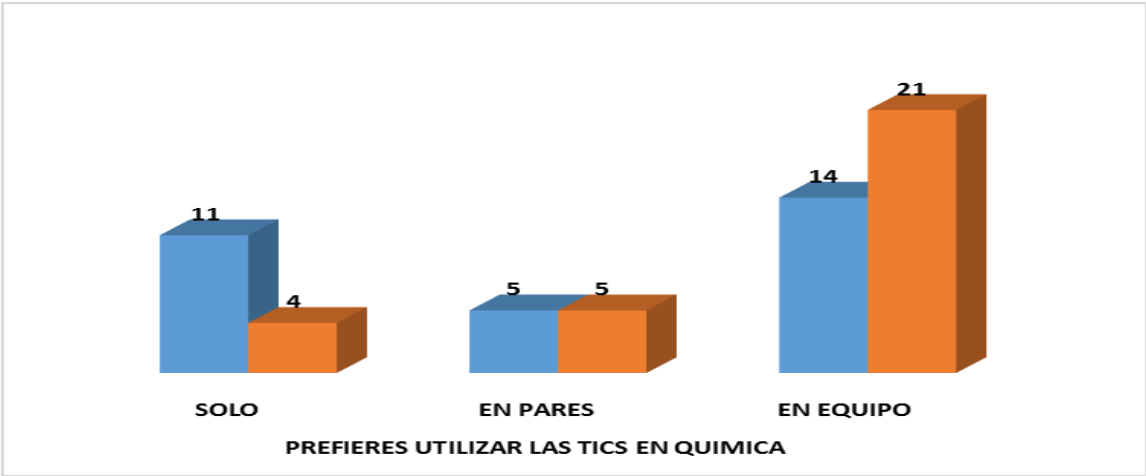
Anexo 3. Nivel de Uso de Tic.











Anexo 4. Cuestionario de actitud uso de Tic.

**TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y COMUNICACIÓN COMO
MEDIACIÓN PEDAGÓGICA EN EL MEJORAMIENTO DEL DESEMPEÑO
ACADEMICO****CUESTIONARIO PARA ESTUDIANTES**

Este cuestionario forma parte de una investigación, se elaboró con el propósito de: determinar cómo aprenden los estudiantes y cómo los docentes orientan el aprendizaje mediante las tecnologías de la información y la comunicación, en adelante Tic, en el área de química, y como este uso se relaciona con el desempeño académico.

Tu participación en la investigación es completamente voluntaria. Los datos que resulten se manejarán con estricta confidencialidad y se publicarán de manera global, sin incluir nombres o cualquier otra información que pudiera identificar a los participantes. Te pedimos que contestes a las siguientes preguntas de manera clara, completa y sincera.

Marca con una X la respuesta que coincida con tu caso:

1. Nombres y apellidos: _____
2. Grado: _____
3. Edad: _____
4. Sexo: M ☐ F ☐
5. ¿Cuál es el último grado de estudio que tiene?

	Tu papá	Tu mamá
Pre escolar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Primaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Secundaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Profesional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maestría	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doctorado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Post doctorado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. En general ¿crees que cuentas con las habilidades para utilizar las Tic para tu aprendizaje en el área de química?

SI ☐

NO ☐

7. ¿Cuál de las siguientes herramientas Tic utilizas con más frecuencia para realizar tus tareas en la asignatura de química?

Radio	<input type="checkbox"/>
Periódico	<input type="checkbox"/>
Televisión	<input type="checkbox"/>
Computador	<input type="checkbox"/>
Cámara fotográfica	<input type="checkbox"/>
Cámara filmadora	<input type="checkbox"/>
Video Beam	<input type="checkbox"/>
Tablero digital	<input type="checkbox"/>
Tabletas electrónicas	<input type="checkbox"/>

Otros (especifica) ☐

(especifica) _____

8. Al realizar los trabajos y tareas de la asignatura de química ¿cuál es la fuente de información, de las Tic, que más utilizas?

COMPUTADOR

Word	<input type="checkbox"/>
Power Point	<input type="checkbox"/>
Excel	<input type="checkbox"/>
Paint	<input type="checkbox"/>
Windows Media Player	<input type="checkbox"/>
Publisher	<input type="checkbox"/>

Otros (especifica) _____

Otros

INTERNET

RED SOCIAL

Twitter	<input type="checkbox"/>
Google +	<input type="checkbox"/>
YouTube	<input type="checkbox"/>
Facebook	<input type="checkbox"/>
Instagram	<input type="checkbox"/>
LinkedIn	<input type="checkbox"/>
Tumblr	<input type="checkbox"/>
Flickr	<input type="checkbox"/>
Path	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>

Otros (especifica) _____

CHAT

Yahoo	<input type="checkbox"/>
Terra	<input type="checkbox"/>
Gmail	<input type="checkbox"/>
Blackberry	<input type="checkbox"/>
Whats App	<input type="checkbox"/>
Skype	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>

BUSCADOR Cual _____

Específica _____

Google	<input type="checkbox"/>
Yahoo	<input type="checkbox"/>
Hotmail	<input type="checkbox"/>
Ask	<input type="checkbox"/>
Bing	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>

9. De los siguientes propósitos, ¿cuál es el que más implementas al trabajar en la asignatura de química con las Tic?

- Ampliar tus conocimientos ☐
- Argumentar ☐
- Proponer ☐
- Describir ☐
- Exponer ☐
- Sintetizar ☐
- Otro ☐ (especifica)

10. De los siguientes procedimientos o procesos, ¿cuál es el que más pones en práctica cuando trabajas con las Tic en la asignatura de química?

- Analizar ☐
- Observar ☐
- Proponer ☐
- Inferir ☐
- Argumentar ☐
- Comprender ☐
- Aplicar ☐
- Recordar ☐
- Resumir ☐
- Interpretar ☐
- Sintetizar ☐
- Otro ☐ (especifica)

11. En tu opinión, las Tic se utilizan para:

- Para que los estudiantes aprendan los contenidos de las clases.
- Para que los profesores evalúen a los alumnos.
- Para hacer las clases motivantes

☐
☐
☐

- Para que los estudiantes desarrollen las habilidades comunicativas ☐
- Para que los estudiantes mejoren la comprensión lectora ☐
- Otra ☐ (especifica) _____

12. Te gusta utilizar las Tic en la asignatura de química:

- En clase ☐ ¿por qué? _____
- Fuera de clase ☐ ¿por qué?

- Dentro y fuera de clase ☐ ¿Por qué?

13. Prefieres utilizar las Tic en la asignatura de química:

- Solo ☐ ¿por qué? _____
- En pares ☐ ¿por qué?

- En equipo ☐ ¿por qué? _____

14. Al trabajar con internet la asignatura de química ¿cuál de los siguientes aspectos crees que desarrollas más?

- Tu papel en el grupo ☐
- Responsabilidad ☐
- Aprendizaje ☐
- Comportamiento ☐
- Motivación ☐
- Agilidad ☐
- Otros ☐ (especifica)

15. ¿Consideras importante el uso de las Tic para tu aprendizaje en la asignatura de química?

- Si ☐
- No ☐
- Por qué? ☐

16. ¿Consideras que con el uso de las Tic en el desarrollo de la asignatura de química se mejora tu desempeño académico?

- Si ☐
- Siempre ☐
- Muchas Veces ☐
- Pocas veces ☐
- No ☐

¡MUCHAS GRACIAS!

Anexo 5. Actividades con Herramientas Tic

SESIÓN 1

← → ↻ www.iesaguiarycano.com/dpto/fyq/mat/mat9.htm

La materia

Inicio de la materia | Propiedades de la materia | Estados de la materia | La teoría cinética | Los sistemas materiales | Mezclas | Cambios químicos | Sustancias puras | Experimentos

Los sistemas materiales se clasifican en homogéneos y heterogéneos.

Un sistema material homogéneo es el sistema que tiene la misma composición y las mismas propiedades en cualquier porción de muestra que tomemos.

Un sistema material heterogéneo es el que presenta distinta composición y, por tanto, distintas propiedades, en las distintas partes del sistema.

ACTIVIDAD 50

En los portaobjetos se han colocado diferentes muestras de sistemas materiales, aparentemente homogéneos, obsérvalos al microscopio y clasifícalos en la casilla correspondiente



Algunos sistemas materiales, como la leche, aparecen homogéneos al microscopio, pero si los observamos con un ultramicroscopio, notamos diferentes partículas en un medio que actúa como dispersante. (Gotitas de grasa dispersas en el agua, en el caso de la leche)

Los sistemas materiales que aparecen homogéneos con el microscopio pero que no lo son vistos en el ultramicroscopio (microscopio con iluminación lateral) reciben el nombre de COLOIDES.

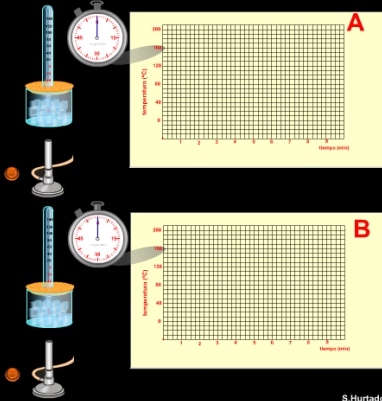
Los coloides tienen propiedades intermedias entre los sistemas homogéneos y los heterogéneos

ACTIVIDAD 51

En los portaobjetos se han colocado diferentes muestras de sistemas materiales, aparentemente homogéneos, obsérvalos al microscopio y al ultramicroscopio y clasifícalos en la casilla correspondiente

ACTIVIDAD 52

Obtenemos las curvas de calentamiento de dos sistemas materiales homogéneos. Observa las diferencias entre las curvas del sistema A y la curva del sistema B



S. Hurtado

En el sistema material A, la fusión y la ebullición ocurren a una temperatura determinada: sus propiedades específicas son constantes y decimos que se trata de una **sustancia pura**.

En el sistema material B, los puntos de fusión y de ebullición no están bien definidos: sus propiedades específicas no son constantes y decimos que se trata de una **mezcla homogénea o disolución**.

APRENDE

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

146

www.iesaguiarcano.com/dpto/fyq/mat/densidad.htm

La materia

La densidad

ACTIVIDAD 12

Determina la masa de los distintos cilindros y anota los resultados en tu cuaderno en una tabla como esta:

Tabla 1

sustancia	aluminio	cobre	oro	madera	mármol	hierro
m (g)						

¿Qué conclusión obtienes de esta experiencia?

ACTIVIDAD 13

Determina la masa de los distintos cilindros de aluminio y anota los resultados en tu cuaderno en una tabla como esta:

www.iesaguiarcano.com/dpto/fyq/mat/densidad.htm

¿Qué conclusión obtienes de esta experiencia?

ACTIVIDAD 13

Determina la masa de los distintos cilindros de aluminio y anota los resultados en tu cuaderno en una tabla como esta:

Tabla 2

V (cm³)	5	10	20	30	40	50
m (g)						

Representa los resultados obtenidos en una gráfica. ¿Qué conclusión obtienes de esta experiencia?

APRENDE

DENSIDAD

La densidad de un material es la masa que corresponde a un volumen unidad de dicho cuerpo.

Si no tienes un volumen unidad puedes usar la siguiente fórmula

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

147

www.iesaguiarcano.com/dpto/fyq/mat/densidad.htm

La densidad de un material es la masa que corresponde a un volumen unidad de dicho cuerpo.

Si no tienes un volumen unidad puedes usar la siguiente fórmula

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

La unidad en la que se mide la densidad en el Sistema Internacional es el kg/m^3 , otra unidad que puedes usar es g/cm^3 ó g/mL

ACTIVIDAD 14

Con los datos obtenidos en la tabla 1, determina la densidad de los diferentes materiales:

Tabla 3

sustancia	aluminio	cobre	oro	madera	mármol	hierro
d (g/cm^3)						

ACTIVIDAD 15

Con los datos obtenidos en la tabla 2, determina la densidad de los diferentes cilindros de aluminio.

Tabla 4

V (cm^3)	5	10	20	30	40	50
m (g)						
d (g/cm^3)						

¿Qué conclusión obtienes de esta experiencia?

APRENDE

La densidad es una propiedad específica, ya que solamente depende de la naturaleza de la sustancia de la que está hecho el cuerpo y no de lo grande o pequeño que sea.

ACTIVIDAD 16

www.iesaguiarcano.com/dpto/fyq/mat/ebullic.htm

La materia

EL PUNTO DE EBULLICIÓN

Se llama punto de ebullición a la temperatura que un líquido hierve. Esta temperatura no depende de la cantidad de líquido que tengamos, solamente depende de la naturaleza del líquido y por tanto se trata de una propiedad específica. Mientras el líquido está hirviendo la temperatura no varía.

ACTIVIDAD 20

Calienta los cuatro líquidos A,B,C y D y determina el punto de ebullición de cada uno de ellos.

Sabiendo que el punto de ebullición del agua es de 100°C ¿podrías decir cuál de ellos es agua?



VOLVER

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

148

www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/mat/fusion.htm

La materia

¿Qué es materia? Propiedades de la materia Estados de la materia La teoría cinética Los sistemas materiales Mezclas Cambios químicos Sustancias puras Ejercicios

EL PUNTO DE FUSIÓN

Se llama punto de fusión a la temperatura que un sólido pasa a líquido. Esta temperatura no depende de la cantidad de sólido que tengamos, solamente depende de la naturaleza del sólido y por tanto se trata de una propiedad específica. Mientras el sólido se está fundiendo la temperatura no varía.

ACTIVIDAD 21

Calienta los tres sólidos A, B y C y determina el punto de fusión de cada uno de ellos.

Sabiendo que el punto de fusión del agua es de 0 °C ¿podrías decir cuál de ellos es agua?



Indica el punto de fusión de cada sustancia

A

B

C

VOLVER

SESION 2

https://www.youtube.com/watch?v=B3WT6-efQr0

YouTube Buscar



2:36 / 20:48

¿QUÉ UNA DISOLUCIÓN? ¿CUÁLES SON LOS TIPOS DE DISOLUCIÓN? TIPOS DE DISOLUCIONES EA)

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

149

www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/mat/mat10.htm

La materia

¿Qué es materia? Propiedades de la materia Estados de la materia La teoría cinética Los sistemas materiales Mezclas Cambios químicos Sustancias puras Ejercicios

La mayor parte de los sistemas materiales que nos rodean son mezclas. Una mezcla consta de dos o mas sustancias físicamente unidas



Resulta obvio identificar una rodaja de mortadela o un trozo de granito como una mezcla. Su composición no uniforme revela la existencia de diferentes componentes. Sin embargo en otros casos es más difícil reconocer las diferentes sustancias que componen una mezcla. A primera vista la sangre parece homogénea, pero vista al microscopio deja de parecer uniforme.

Generalmente una mezcla consta de una fase dispersante o disolvente y una, o varias, fases dispersas o soluto. Teniendo en cuenta el tamaño de las partículas dispersas las mezclas las clasificamos como sigue:



Todas las mezclas se separan en sustancias puras utilizando diferentes procedimientos físicos. La técnicas de separación de los componentes de una mezcla se basan en las diferentes propiedades físicas de los componentes de la mezcla.

www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/mat/mat10.htm



Todas las mezclas se separan en sustancias puras utilizando diferentes procedimientos físicos. La técnicas de separación de los componentes de una mezcla se basan en las diferentes propiedades físicas de los componentes de la mezcla.

Técnica física de separación de los componentes de una mezcla	
Técnica	Propiedad física en la que se basa
Separación magnética	Diferentes propiedades magnéticas de los componentes
Sedimentación	Diferencia de densidades
Decantación	Diferencia de densidades entre dos líquidos inmiscibles
Centrifugación	Igual que la sedimentación pero aumentando la velocidad a la que ocurre el proceso
Filtración	Diferencia en el tamaño de las partículas de la mezcla
Evaporación a sequedad	Diferencia en los puntos de ebullición de los componentes
Cristalización	Diferencia en la presión de vapor a temperatura ambiente
Extracción	Diferencia de solubilidad de los componentes en dos o mas disolventes inmiscibles entre si
Destilación	Diferencia entre los puntos de ebullición de los componentes de la mezcla
Cromatografía	Diferente adherencia de los componentes de la mezcla en un sólido al mismo tiempo que en la diferencia de solubilidad de los componentes entre uno o más disolventes

Mezclas heterogéneas

Coloides

Mezclas homogéneas (disoluciones)

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

150

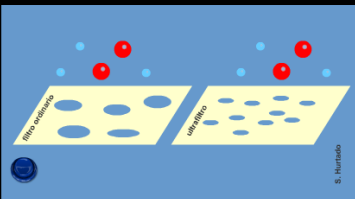
www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/mat/coloide.htm

DISPERSIONES COLOIDALES

Un caso intermedio entre las mezclas homogéneas y las mezclas heterogéneas son las dispersiones coloidales o coloides.

Las partículas de los coloides, también llamadas micelas tienen un tamaño superior a 10^{-7} cm e inferior a 2×10^{-5} cm.

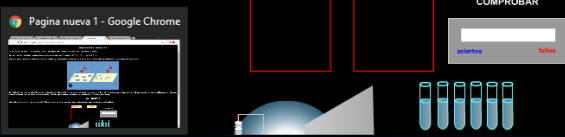
Con este tamaño, las micelas atraviesan los filtros ordinarios y son invisibles al microscopio, pero se ven en el ultramicroscopio y son retenidas por los poros de los ultrafiltros



La iluminación lateral de una dispersión coloidal produce el efecto Tyndall. El rayo de luz se hace visible al atravesar una dispersión coloidal (efecto en el que se basa el ultramicroscopio), pero no es visible cuando atraviesa una disolución verdadera. Esto se debe a que las partículas coloidales, por su tamaño, difunden la luz, mientras que las disueltas no lo hacen.

ACTIVIDAD 57

Mueve los tubos para que la luz, que procede de la rejilla pase por ellos y averigua cuales contienen disoluciones verdaderas y cuales coloides.



www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/mat/mhomo.htm

MEZCLAS HOMOGÉNEAS (DISOLUCIONES)

Las mezclas homogéneas son tan importantes en química que se ha acuñado un término especial para ellas: "disoluciones".

Se llama **disolvente** o medio dispersante, al componente que no cambia de estado al formarse la disolución. En el caso de que ninguno de los componentes cambie de estado tras la disolución, el componente que se encuentra en mayor proporción recibe el nombre de disolvente. A todos los demás componentes se les da el nombre de **solutos** o sustancias dispersas.

Las disoluciones mas comunes e importantes son las acuosas: aquellas en las que el disolvente es agua, pero se pueden obtener disoluciones en las que tanto el soluto como el disolvente se encuentre en cualquiera de los estados de la materia.

Disolvente	Soluto	Ejemplo
Sólido	Sólido	Aleaciones (bronce)
	Líquido	Amalgamas (mercurio en plata)
	Gas	Hidrógeno en platino
Líquido	Sólido	Azúcar en agua
	Líquido	Alcohol en agua
	Gas	Agua con gas
Gas	Sólido	Humo
	Líquido	Niebla
	Gas	Aire

No es posible disolver cualquier cantidad de soluto en cualquier cantidad de disolvente. Si a en una disolución no se puede disolver más soluto decimos que la disolución está **saturada**. Por el contrario si la disolución admite aún más soluto decimos que se encuentra **insaturada**.

Se llama **solubilidad** de una sustancia a la máxima cantidad de dicha sustancia que se puede disolver en una cantidad de disolvente dado, a una temperatura concreta.

Así decimos que la solubilidad del nitrato de potasio a 20 °C, es de 32 g en 100 mL de agua. Esto significa que a 20 °C la máxima cantidad de nitrato de potasio que podemos disolver en 100 mL de agua es de 32 g obteniendo una disolución saturada. Si a la misma temperatura pretendemos disolver 40 g de nitrato de potasio en 100 mL de agua, sólo se disolverán 32 g de nitrato de potasio y 8 g quedarán sin disolver.

ACTIVIDAD 58

Varía la naturaleza del soluto, la temperatura, la cantidad de disolvente o la cantidad de soluto y observa como varía la disolución obtenida. Luego contesta a las cuestiones:



Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

151

www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/mat/mhomo2.htm

SEPARACIÓN DE LOS COMPONENTES DE UNA DISOLUCIÓN


Las técnicas que usamos para separar los componentes de una disolución son:

La destilación: Se basa en los diferentes puntos de ebullición de los componentes de la disolución.

En esta actividad vamos a destilar vino tinto para separar de él el alcohol.

ACTIVIDAD 58

En el montaje de destilación tenemos vino tinto. Por el tubo exterior del refrigerante puede entrar agua fría. Púes en el botón para iniciar la destilación.




Haz un resumen indicando el material que hemos utilizado y comenta las distintas fases del proceso.

ACTIVIDAD 59

Si queremos separar los componentes del aire debemos previamente licuarlo. Para licuar el aire nos basamos en una propiedad de la mayoría de los gases: cuando se expanden rápidamente se enfrían. En este caso, en lugar de un refrigerante simple utilizamos una columna de fraccionamiento. El vapor pasa por distintos platos, con una temperatura diferente (etapas) y en cada uno de ellos se puede separar uno de los componentes de la mezcla.

En la figura tienes el esquema de una fábrica para aprovechar industrialmente los componentes del aire. Observa su funcionamiento y descríbelo.



SESION 3

labovirtual.blogspot.com.co/2011/09/solubilidad.html

LABORATORIO VIRTUAL

Página principal Física Química Material de laboratorio PDI Otras ideas Enlaces v.html5

martes, 20 de septiembre de 2011

SOLUBILIDAD

1. OBJETIVOS

- 1-Determinar experimentalmente la solubilidad de diferentes sólidos.
- 2- Estudiar como afecta la temperatura a la solubilidad.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Para realizar un estudio teórico sobre la solubilidad te recomendamos los siguientes enlaces:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Solubilidad>
<http://definicion.de/solubilidad/>

3. MATERIAL Y PROCEDIMIENTO

vaso de precipitados	sustancia A
balanza	sustancia B
termómetro	sustancia C
mantita calefactora	sustancia D
probeta	agua.

Vota este blog para el premio bitácora

Premios Bitácoras
2010 - XII EDICIÓN
¡VOTA AHORA!

Sin ciencia no hay futuro

#sinCiencia
no hay futuro

labovirtual.blogspot.com.co/2011/09/solubilidad.html

SOLUBILIDAD

Curva de solubilidad

Panel de control

elige sustancia **A**

soluto: 0 g

disolvente: 0 mL

disolución: No admite más soluto

Disolución saturada

Ver a pantalla completa

4- ACTIVIDADES

1- Determina la solubilidad de las sustancias A,B,C,D a 25°C y a 50°C

Datos personales

Salvador Hurtado Fernández 2006

Salvador Hurtado Fernández
Estepa, Sevilla, Spain
Profesor de física y química en el I.E.S. Aguilar y Cano de Estepa (Sevilla)
Ver todo mi perfil

Experiencias

2º Principio de la Dinámica

OH⁻ Ionización

Ionización

HCl

Moléculas

- ☒ Ac. clorhídrico
- ☐ Ac. sulfúrico
- ☐ Hidróxido de sodio
- ☐ Hidróxido de calcio
- ☐ Cloruro de sodio
- ☐ Cloruro de calcio
- ☐ Etanol
- ☐ Reset
- ☐ Ver
- ☐ Símbolos
- ☐ Gráficos

Volumen
1000

Temperatura
1.5

agua:

protones: 1

iones oxidrilo:

etanol:

iones cloruro: 1

iones sodio:

iones calcio:


iones sulfato:

sulfato de calcio:

Cl⁻ H⁺

OH⁻ Ionización

Ionización

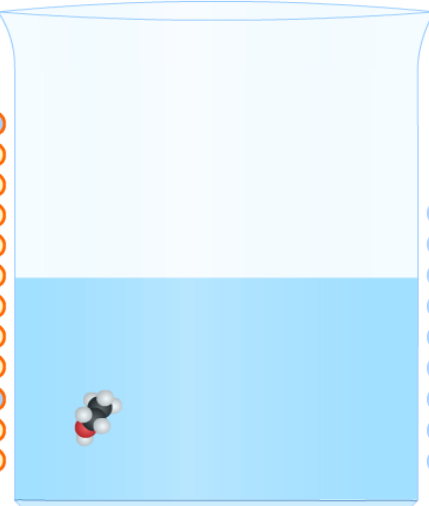

C₂H₅OH

Moléculas

- ☐ Ac. clorhídrico
- ☐ Ac. sulfúrico
- ☐ Hidróxido de sodio
- ☐ Hidróxido de calcio
- ☐ Cloruro de sodio
- ☐ Cloruro de calcio
- ☒ Etanol
- ☐ Reset

Ver

- ☐ Símbolos
- ☒ Gráficos



Volumen
1000

Temperatura
1.3

agua:

protones:

iones oxidrilo:

etanol: 1

iones cloruro:

iones sodio:

iones calcio:

iones sulfato:

sulfato de calcio:

SESIÓN 4

← → ↺ <https://www.youtube.com/watch?v=83WT6-efQr0>

YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=83WT6-efQr0> 🔍



10:56 / 20:48

¿QUÉ UNA DISOLUCIÓN? ¿CUÁLES SON LOS TIPOS DE DISOLUCIÓN?
TIPOS DE DISOLUCIONES EA)

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

154

← → ↻ www.alonsoformula.com/inorganica/concentraciones.htm

CONCENTRACIONES

Concentración es la relación entre la cantidad de soluto y la cantidad de disolución. Dependiendo de las unidades en que se expresen estas magnitudes nos aparecen las diferentes formas de expresar la concentración.

Concentración

www.alonsoformula.com

Hay dos tipos de formas de expresar la concentración: las de uso común en la vida diaria y las de uso común en el mundo de la química.

En la vida diaria expresamos la concentración de tres maneras diferentes: **Concentración en masa entre volumen** (es la forma de expresar la concentración en muchos etiquetados, por ejemplo en las aguas minerales), **Concentración en tanto por ciento en masa** (también es frecuente en el etiquetado) y **Concentración en tanto por ciento en volumen** (el grado alcohólico de las bebidas es una concentración de este tipo)

Concentración en masa / volumen

$C(g/L)$ www.alonsoformula.com

← → ↻ www.alonsoformula.com/inorganica/problemas_con.htm

www.alonsoformula.com

FRUTUCHUS

Arriba

Problemas

Disoluciones

alonsoformula

Concentración de disoluciones

Problema001: Calcula la concentración molar de una disolución de 7,00g de NaCl hasta completar con agua un volumen de 500ml.

Solución animada Solución

Problema002: ¿Qué masa de NaCl necesitas para preparar una disolución 0,5M en un matraz de 250ml?

Solución animada Solución

Problema003: ¿Cuántos gramos de fosfato de potasio neutro se necesitan para preparar 750ml de disolución 0,2M?

Solución animada Solución

Problema004: Se prepara una disolución a partir de 40g de alcohol etílico, CH_3CH_2OH , añadiéndole agua hasta alcanzar un volumen total de 250cc. ¿Cuál es su molaridad?

Solución animada Solución

www.alonsoformula.com/inorganica/problemas001.htm

Problema001: Calcula la concentración molar de una disolución de 7,00g de NaCl hasta completar con agua un volumen de 500ml.

Solución

$m_s =$
 $V_D = 500 \text{ ml} =$

$$M = \frac{n_s}{V_D} = \frac{7,00\text{g}}{58,44\text{g/mol} \cdot 0,5 \text{ L}}$$

$M_m(\text{NaCl}) = 22,99\text{g} + 35,45\text{g} =$

www.alonsoformula.com

Arriba

<http://www.alonsoformula.com/inorganica/concentraciones.htm>

www.iesaguiarcano.com/dpto/fyg/disoluciones.htm

Instituto de Educación Secundaria Aguilar y Cano FÍSICA Y QUÍMICA disoluciones

FORMAS DE EXPRESAR LA CONCENTRACIÓN DE UNA DISOLUCIÓN

Dependiendo de las unidades expresadas para la cantidad de soluto y la cantidad de disolvente, existen distintas formas de expresar la concentración.

$c(\text{g/L})$

$c(\text{M})$

$c(\text{m})$

χ

$c(\text{m})$ Concentración molar o molalidad

El soluto se expresa en moles de soluto
La masa del **disolvente** se expresa en kg

$$c(\text{m}) = \frac{n_s (\text{moles})}{m_d (\text{kg})}$$

Se expresa en moles/kg ó molar (m)

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

156

Recibidos (7) - rocioort... x Pagina nueva 1 x disoluciones x Disoluciones_problema... x aprendemosquimicaide... x Nueva pestaña x

www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/disoluciones.html

Instituto de Educación Secundaria **Aguilar y Cano** **FÍSICA Y QUÍMICA** disoluciones

!!! Muy importante !!!

La concentración es una magnitud intensiva, es decir su valor no depende de la cantidad de disolución que analicemos



8 moléculas/4L = 2 moléculas/1L

Windows taskbar: 4:42 p. m. 17/11/2016

www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/disoluciones.html

Instituto de Educación Secundaria **Aguilar y Cano** **FÍSICA Y QUÍMICA** disoluciones

1- Una disolución es ☐ **evaluación**

2- La masa de un disolvente ☐

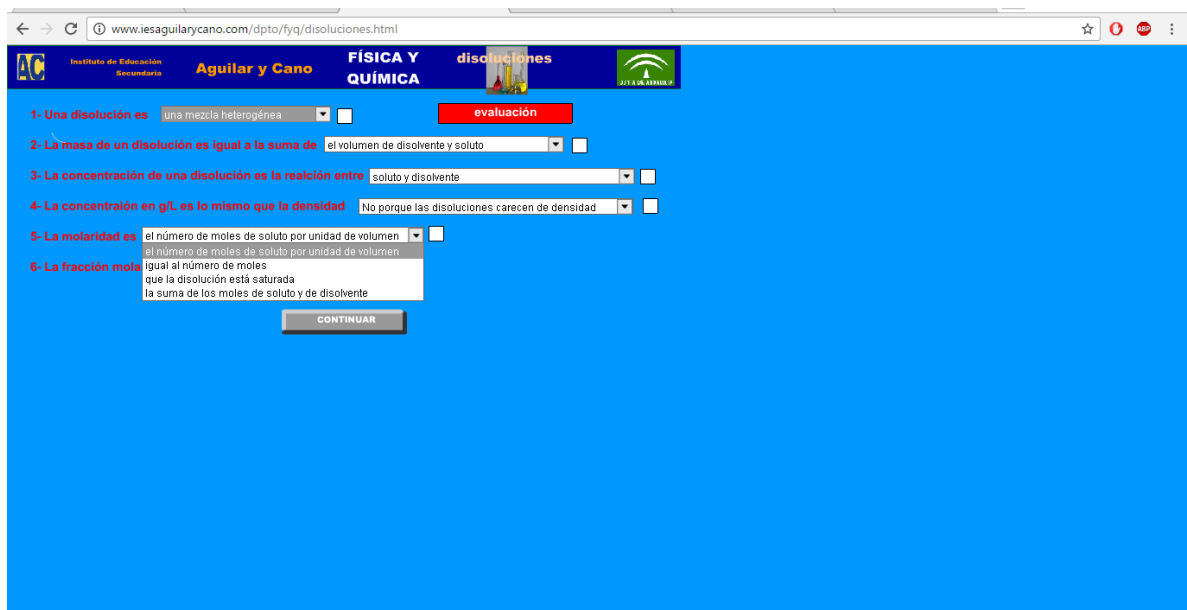
3- La concentración de una disolución ☐

4- La concentración en g/L es lo mismo que la densidad ☐

5- La molaridad es ☐

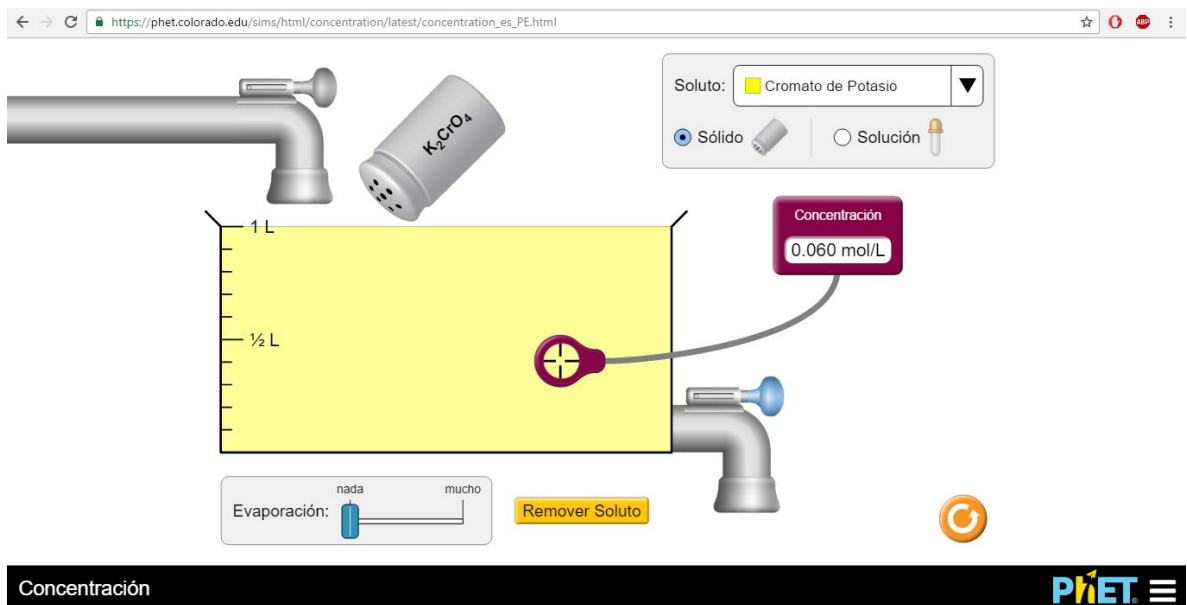
6- La tracción molar se mide en ☐

CONTINUAR



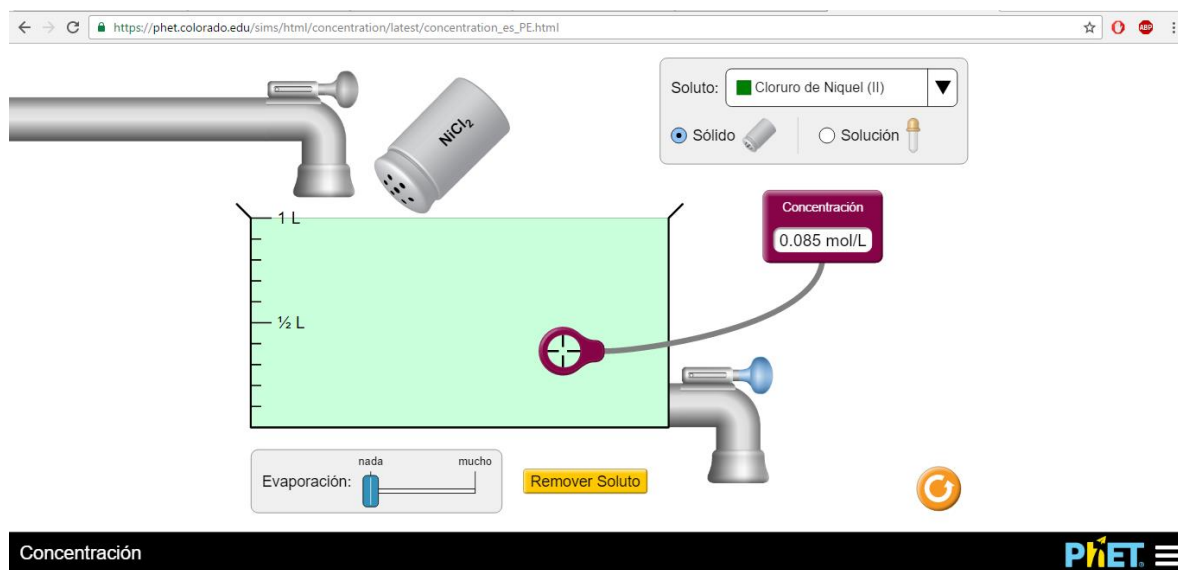
<http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/disoluciones.html>

SESION 5



FUENTE:

https://phet.colorado.edu/sims/html/concentration/latest/concentration_en.html



FUENTE:

https://phet.colorado.edu/sims/html/concentration/latest/concentration_es_PE.html

SESIÓN 6

The image is a screenshot of a webpage titled 'PROPIEDADES COLIGATIVAS' from the URL www.ehu.es/biomoleculas/agua/coligativas.htm. The page has a light green background. At the top, there's a navigation bar with 'PORTADA'. The main content area has the title 'PROPIEDADES COLIGATIVAS' in bold. Below the title, there's a paragraph explaining that many properties of true solutions are deduced from the small size of dispersed particles. It mentions that some properties depend on the nature of the solute (color, taste, density, viscosity, etc.), while others depend on the solvent (surface tension, refractive index, etc.). It then states that there are more universal properties that depend only on the concentration of the solute and not on the nature of the molecules, which are called colligative properties. A diagram shows two circular regions: the left one contains blue spheres labeled 'Solvent molecules' and the right one contains blue spheres labeled 'Solvent molecules' and brown spheres labeled 'Nonvolatile solute molecules'. Below the diagram, it says 'Las propiedades coligativas no guardan ninguna relación con el tamaño ni con cualquier otra propiedad de los solutos.' and 'Son función sólo del número de partículas y son resultado del mismo fenómeno: el efecto de las partículas de soluto sobre la presión de vapor del disolvente (Ver Figura superior)'. At the bottom, it lists the four colligative properties: 'descenso de la presión de vapor del disolvente', 'elevación ebulloscópica', 'descenso crioscópico', and 'presión osmótica'. The page footer includes 'Tema 3', a 'top' button, and an 'Índice' button.

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

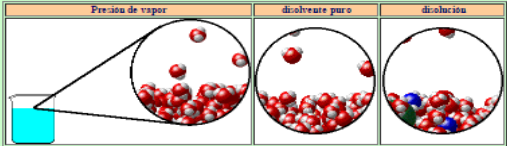
159

← → ↻ ⓘ www.ehu.eus/biomoleculas/agua/coligativas.htm#pv

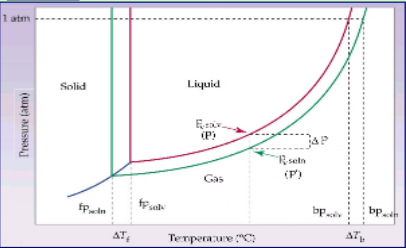
DESCENSO RELATIVO DE LA PRESIÓN DE VAPOR

La presión de vapor de un disolvente desciende cuando se le añade un soluto no volátil. Este efecto es el resultado de dos factores:

1. la disminución del número de moléculas del disolvente en la superficie libre
2. la aparición de fuerzas atractivas entre las moléculas del soluto y las moléculas del disolvente, dificultando su paso a vapor



Cuanto más soluto añadimos, menor es la presión de vapor observada. La formulación matemática de este hecho viene expresada por la observación de Raoult (foto de la izquierda) de que el descenso relativo de la presión de vapor del disolvente en una disolución es proporcional a la fracción molar del soluto. (Ver figura inferior).



Si representamos por P la presión de vapor del disolvente, P' la presión de vapor de la disolución y X_s la fracción molar del soluto, la ley de Raoult se expresa del siguiente modo:

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{P - P'}{P} = X_s$$

de donde se obtiene que :

SESIÓN

<http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/propOfS>
[oln/colligative.html](http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/propOfS/colligative.html)

← → ↻ ⓘ group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/propOfS/colligative.html ☆ ⓘ

Boiling-Point Elevation and Freezing-Point Depression

Solvent: Water

Boiling Point: 100 °C

Freezing Point: 0 °C

K_b: 0.51 °C·kg/mol

K_f: 1.86 °C·kg/mol

Solvents

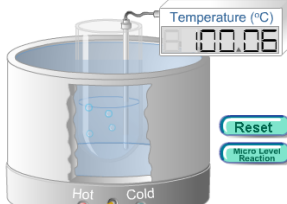
- ☒ Water, H₂O
- ☐ Carbon tetrachloride, CCl₄
- ☐ Chloroform, CHCl₃
- ☐ Benzene, C₆H₆
- ☐ Carbon disulfide, CS₂
- ☐ Ethyl ether, C₄H₁₀O

Mass: g

Solutes

- ☒ Sucrose, C₁₂H₂₂O₁₁
- ☐ Sodium chloride, NaCl
- ☐ Calcium chloride, CaCl₂
- ☐ Sulfur, S_x

Mass: g

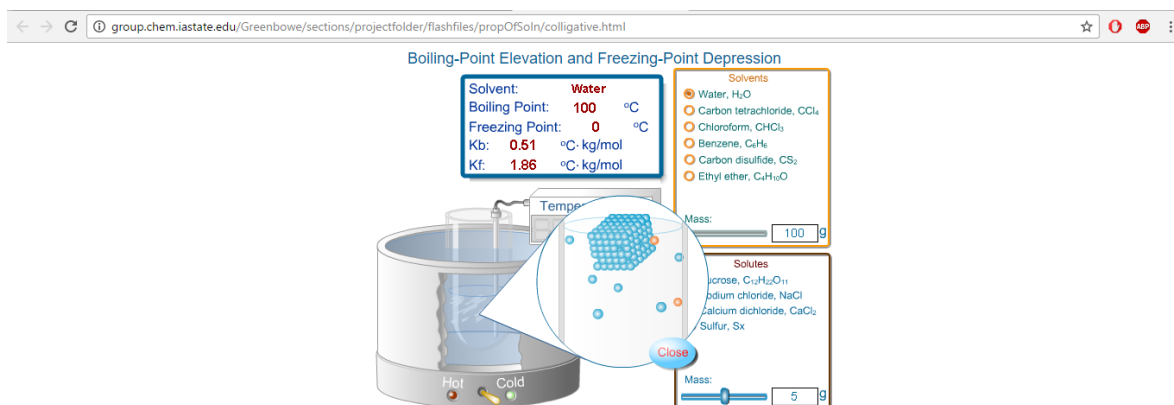


Temperature (°C): 100.08

Hot Cold

Reset

Micro Level Reaction

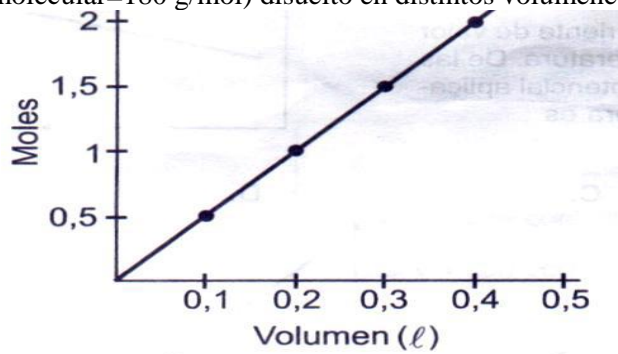


SESIÓN 9

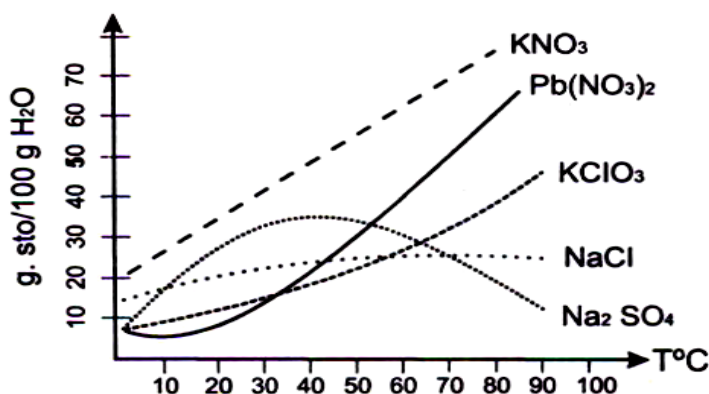
I.D.E. EVARDO TURIZO PALENCIA	TALLER DE ACTIVIDADES
ETAPA IV- GRADO 10° ____	INDICADORES: 1, 2, 3, 4
TEMAS: DISOLUCIONES QUÍMICAS	NOMBRE:

Indicador 1 y 2

- La siguiente gráfica relaciona el número de moles de soluto $C_6H_{12}O_6$ (peso molecular=180 g/mol) disuelto en distintos volúmenes de una misma solución.



- ¿Cuántos gramos de soluto hay en 0,1 litros de solución?
 - Calcule la Molaridad para 2L de la solución
- Observe la gráfica de solubilidad y responda las siguientes preguntas:



- 2.1 ¿Cuánto clorato de potasio (KClO_3) necesitaría para preparar una solución sobresaturada en 200 ml de agua a 50°C ?

- 2.2 ¿Cuánto clorato de potasio (KClO_3) necesitaría para preparar una solución insaturada en 100 ml de agua a 20°C ?

- 2.3 ¿Cuánto clorato de potasio (KClO_3) necesitaría para preparar una solución saturada en 100 ml de agua a 90°C ?

Explique porque en cada caso

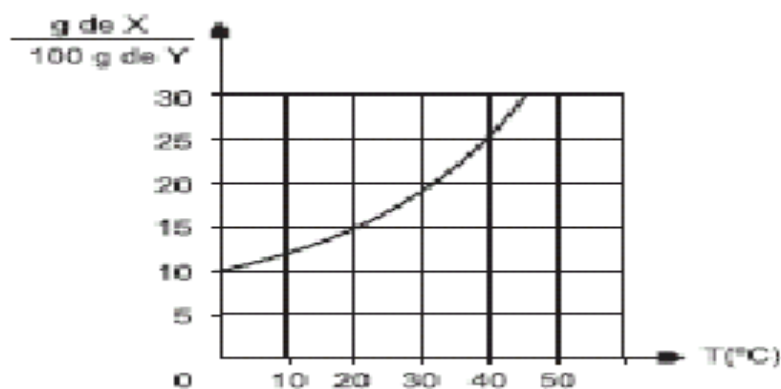
3. De la gráfica, es posible afirmar que:
- A. El Na_2SO_4 después de los 40°C disminuye la solubilidad.
 - B. Para el NaCl el aumento de la temperatura aumenta la solubilidad.
 - C. El Na_2SO_4 es más soluble a 70°C que a 35°C .
 - D. El $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ permanece constante a medida que aumenta la temperatura.
4. El aumento de la solubilidad al incrementarse la temperatura es poco significativo para:
- A. NaCl B. Na_2SO_4 C. KNO_3 D. KClO_3

- 2.4. Si nos encontramos en una ciudad donde la temperatura promedio es de 25°C , ¿cuál sería la Cantidad de solvente máxima que podría utilizar para preparar una solución de KNO_3 ? Justifique

5. La siguiente tabla muestra información sobre las soluciones I y II

Soluciones	Masa molar del soluto (g/mol)	Masa de soluto (g)	Volumen de solución (cm ³)	Numero de H o grupos OH
I	120	120	200	3
II	40	250	30	2

- ¿Cuál sería la normalidad de cada solución?
- ¿Cuál es la molaridad de cada solución?



La solubilidad indica la máxima cantidad de soluto que se disuelve en un solvente, a una temperatura dada.

En la gráfica se ilustra la solubilidad del soluto X en el solvente Y en función de la temperatura.

6. La solubilidad de X en Y a 20°C es

- 15 g de X en 100 g de Y
- 10 g de X en 100 g de Y
- 5 g de X en 100 g de Y
- 25 g de X en 100 g de Y

7. Es válido afirmar que al mezclar 15 g de X con 100 g de Y se forma una

- solución a 10°C
- mezcla heterogénea a 20°C
- solución a 40°C
- mezcla heterogénea a 30°C

8. A 40°C una solución contiene una cantidad desconocida de X en 100 g de Y; se disminuye gradualmente la temperatura de la solución hasta 0°C, con lo cual se obtienen 15 g de precipitado, a partir de esto es válido afirmar que la solución contenía inicialmente

- 25 g de X
- 20 g de X
- 15 g de X
- 10 g de X

SUSTANCIA	POLARIDAD
Agua	Polar
Aceite	Apolar
Metanol	Polar
Gasolina	Apolar

9. Dos recipientes contienen dos mezclas distintas. El recipiente 1 contiene agua y aceite el recipiente 2 contiene metano y gasolina. Al combinar los contenidos de los dos recipientes, el número de fases que se obtienen de acuerdo con los datos de la tabla es

- A. 2 B. 1 C. 3 D. 4

10. La siguiente tabla muestra información sobre las soluciones I y II

Soluciones	Masa molar del soluto (g/mol)	Masa de soluto (g)	Volumen de solución (cm ³)
I	200	200	1000
II	200	400	500

De esta información se puede afirmar que:

- A. La solución I tiene mayor número de moles de soluto y su concentración es mayor que la solución II.
 B. La solución II tiene menor número de moles de soluto y su concentración es mayor que la solución I.
 C. La solución I tiene menor número de moles de soluto y su concentración es mayor que la solución II.
 D. La solución II tiene mayor número de moles de soluto y su concentración es mayor que la solución I.

Argumente

11. a cinco vasos con volúmenes diferentes de agua se les agrega una cantidad de soluto.

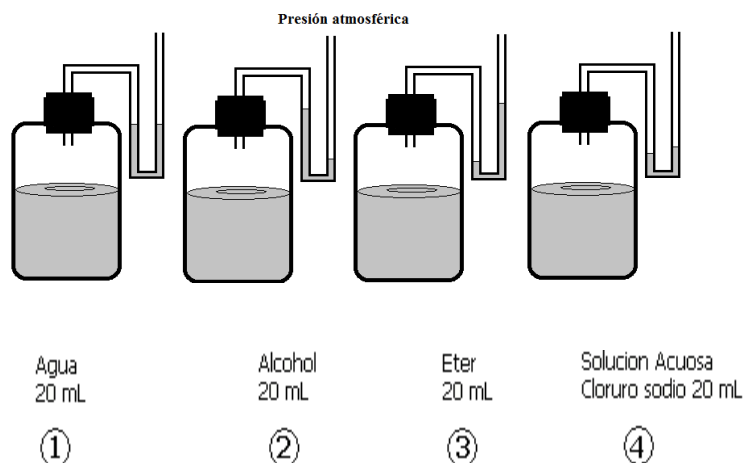
Vaso	Volumen de agua mL	Masa soluto (g)
1	12	5
2	60	15
3	30	80
4	20	40
5	40	10

De acuerdo con la situación anterior es válido afirmar que la concentración es:

- a. Mayor en el vaso 3
 b. Igual en los cuatro vasos
 c. Menor en el vaso 1
 d. Mayor en el vaso 2

Argumente

La presión de vapor es la fuerza que ejerce el gas en equilibrio sobre la superficie del mismo líquido. Cuatro recipientes cerrados contienen líquidos diferentes como se muestra en la siguiente figura



En un experimento se destapan los cuatro recipientes durante determinado tiempo y luego se tapan nuevamente

12. Al finalizar el experimento el recipiente donde ha quedado menos líquido es el que contiene

- A. agua
- B. éter
- C. alcohol
- D. solución de cloruro de sodio

13. En química se llaman **propiedades coligativas** a aquellas propiedades de una disolución que dependen únicamente de la concentración. Generalmente expresada como concentración equivalente, es decir, de la cantidad de partículas de soluto por partículas totales, y no de la composición química del soluto. Entre estas tenemos el descenso en la presión de vapor, ascenso ebulloscópico, descenso crioscópico y aumento en la presión osmótica de la solución con relación al solvente puro.

Se tienen cuatro soluciones de glucosa en agua acuerdo a la siguiente tabla:

Solución	W	Q	P	H
X soluto	0,019	0,024	0,021	0,06

Las soluciones con mayor y menor presión de vapor son respectivamente:

- A. W y Q
- B. Q y H
- C. W y H
- D. P y Q

14. Con sacarosa se han preparado 4 soluciones. Las características de las soluciones se presentan en la siguiente tabla:

Solución	Volumen (mL)	Concentración mol/litro
1	150	2,0
2	250	0,8
3	300	2,0
4	350	1,0

De acuerdo con la información anterior, es correcto afirmar que la solución:

- 3 presenta mayor punto de ebullición que 2 porque tiene mayor molaridad
- 2 presenta mayor punto de ebullición porque esta tiene mayor cantidad de soluto disuelto
- 1 presenta mayor punto de ebullición que 3 porque tiene mayor molaridad
- 4 presenta mayor punto de ebullición porque esta tiene mayor cantidad de soluto disuelto

15. La disolución de un soluto no volátil provoca un aumento en el punto de ebullición de un solvente. Se preparan tres soluciones 0,5M, 0,1 M y 0,05 M de KNO_3 , de acuerdo con lo anterior se puede decir que el punto de ebullición será:

- Más bajo en la solución 0,1 M
- Igual en las soluciones 0,5 y 0,05 M
- Más alto en la solución 0,5 M
- Igual en las soluciones 0,1 y 0,05 M

16. Se tienen 3 recipientes a la misma temperatura, el primero con agua pura, el segundo con una solución acuosa de NaCl 0.05M y el tercero con una solución acuosa de NaCl 0.01M. Se determinó el punto de ebullición de los líquidos a dos presiones diferentes, tal como se observa en la tabla.

LÍQUIDO	Puntos de ebullición a	
	760 mm Hg	560 mm Hg
Agua	100	93
Solución NaCl 0.05 M	105	102
Solución NaCl 0.01 M	101	99

De acuerdo con lo anterior, es correcto afirmar que el punto de ebullición de una solución

- aumenta, cuando la presión aumenta y disminuye la concentración de la solución
- disminuye, cuando la presión aumenta y disminuye la concentración de la solución
- aumenta, cuando la presión aumenta y aumenta la concentración de la solución
- disminuye, cuando la presión disminuye y aumenta la concentración de la solución

Anexo 6. Interpretación cualitativa Resultados Pre Test grupo control

		SIMULACRO ICFES-SABER			
		INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL EVARDO TURIZO PALENCIA			
		Barranquilla (Atl.)	2015-08-16	Estudiantes de la jornada M Grado 10 Grupo 1	

NÚCLEO ÚNICO						
PRUEBA	Lectura crítica	Matemáticas	Ciencias Sociales	Ciencias Naturales	Inglés	Puntaje global
PUNTAJE	58,88	48,19	59,81	41,17	48,95	250,00

SUB PRUEBA ÁREA MATEMÁTICAS		SUB PRUEBA ÁREA SOCIALES	
Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño
27,89	BAJO	31,51	MEDIO

COMPONENTES										
PRUEBA	Lectura crítica		Matemáticas		Ciencias Sociales		Ciencias Naturales		Inglés	
	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño
Componente 1	5,94	M	4,84	M	5,02	M	4,08	M	7,10	A
Componente 2	4,68	M	4,13	M	6,13	M	3,42	M	4,38	M
Componente 3	5,45	M	5,16	M	6,88	M	4,54	M	4,70	M
Componente 4							4,98	M	2,65	B
Componente 5									5,10	M
Componente 6										
Componente 7										

NIVEL DE COMPETENCIA										
PRUEBA	Lenguaje		Matemáticas		Ciencias Sociales		Ciencias Naturales		Inglés	
	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño
Competencia 1	5,91		4,84		5,68		4,19		2,65	I
Competencia 2			5,19		5,93		4,16		4,70	
Competencia 3	4,84		4,58		6,58		4,01		5,16	

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

167

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

PUNTAJE	COMPONENTE	NIVEL DE COMPETENCIA
<p>Este representa la competencia general del evaluado en cada prueba. Es un resultado cuantitativo que oscila en una escala entre 0 y 100 puntos aproximadamente y se interpreta así:</p> <p>De 0 a 30 BAJO</p> <p>De 30,01 A 70,00 MEDIO</p> <p>MÁS DE 70,01 ALTO</p>	<p>Es el desempeño del estudiante en los componentes evaluativos en cada prueba. Se presentan dos tipos de resultados:</p> <p>-Uno cuantitativo denominado PUNTAJE que es dado en una escala de 0 a 10 puntos</p> <p>-Y otro cualitativo llamado DESEMPEÑO, cuyas categorías son:</p> <p>SA SIGNIFICATIVAMENTE ALTO</p> <p>A ALTO</p> <p>M MEDIO</p> <p>B BAJO</p> <p>SB SIGNIFICATIVAMENTE BAJO</p>	<p>La competencia en una disciplina se entiende como el conjunto de acciones de tipo interpretativo, argumentativo y propositivo que evidencie el estudiante en sus respuestas. Los resultados se expresan así:</p> <p>-PUNTAJE que es dado en una escala que oscila entre 0 a 10 puntos. BAJO I</p> <p>-DESEMPEÑO, cuya escala se observa en el siguiente cuadro. MEDIO II</p> <p>ALTO III</p>


NÚCLEO ÚNICO					
	NÚMERO DE PREGUNTAS	RESPUESTAS CORRECTAS	RESPUESTAS INCORRECTAS	PUNTAJE	CATEGORIA
Lectura crítica	1.178	670	508	56,88	MEDIO
Matemáticas	1.519	732	787	48,19	MEDIO
Ciencias Sociales	1.428	850	578	59,61	MEDIO
Ciencias naturales	1.705	702	1.003	41,17	MEDIO
Inglés	1.395	665	740	48,95	MEDIO

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

168

	NÚMERO DE PREGUNTAS	RESPUESTAS CORRECTAS	RESPUESTAS INCORRECTAS	PUNTAJE	CATEGORÍA
MATEMÁTICAS					
COMPONENTES					
C3. Estadística	589	304	285	5,16	MEDIO
C1. Álgebra y cálculo	620	300	320	4,84	MEDIO
C2. Geometría	310	128	182	4,13	MEDIO
COMPETENCIAS					
C1. Razonamiento y Argumentación	527	255	272	4,84	MEDIO
C3. Formulación y Ejecución	620	284	336	4,58	MEDIO
C2. Interpretación y Representación	372	193	179	5,19	MEDIO
LECTURA CRÍTICA					
COMPONENTES					
C1. Configuración del sentido global del texto	775	460	315	5,94	MEDIO
C2. Función semántica de los elementos locales	124	58	66	4,68	MEDIO
C3. Del sentido del texto hacia otros textos	279	152	127	5,45	MEDIO
COMPETENCIAS					
C1. Identifica y entiende los contenidos explícitos de un texto	930	550	380	5,91	MEDIO
C3. Reflexiona a partir de un texto y evalúa su contenido	248	120	128	4,84	MEDIO
SOCIALES Y CIUDADANAS					
COMPONENTES					
C2. Poder, economía y organizaciones sociales	1.054	646	408	6,13	MEDIO
C3. El tiempo y las culturas	93	64	29	6,88	MEDIO
C1. El espacio, el territorio, el ambiente	279	140	139	5,02	MEDIO
COMPETENCIAS					
C1. Pensamiento social	620	352	268	5,68	MEDIO
C2. Interpretación y análisis de perspectivas	496	294	202	5,93	MEDIO
C3. Pensamiento sistémico y reflexión crítica	310	204	106	6,58	MEDIO
CIENCIAS NATURALES					
COMPONENTES					
C2. Físico	527	180	347	3,42	MEDIO
C3. Químico	496	225	271	4,54	MEDIO
C1. Biológico	465	189	276	4,06	MEDIO
C4. Ciencia tecnología y sociedad	217	108	109	4,98	MEDIO
COMPETENCIAS					
C3. Indagación	589	236	353	4,01	MEDIO
C2. Explicación de fenómenos	558	232	326	4,16	MEDIO
C1. Uso del conocimiento científico	558	234	324	4,19	MEDIO
INGLÉS					
COMPONENTES					
C1. Identificación de lugares	155	110	45	7,10	ALTO
C4. Textos incompletos 3 opciones	155	41	114	2,65	BAJO
C5. Comprensión de textos 3 opciones	155	79	76	5,10	MEDIO
C3. Conversaciones	558	262	296	4,70	MEDIO
C2. Vocabulario	372	163	209	4,38	MEDIO
COMPETENCIAS					
C3. Sociolingüística	682	352	330	5,16	MEDIO
C1. Lingüística	155	41	114	2,65	BAJO
C2. Pragmática	558	262	296	4,70	MEDIO

Anexo 8. Interpretación cualitativa resultados Pre Test grupo experimental

											
		SIMULACRO ICFES-SABER									
		INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL EVARDO TURIZO PALENCIA									
		Barranquilla (Atl.)		2015-06-16		Estudiantes de la jornada M Grado 10 Grupo 2					
NÚCLEO ÚNICO											
PRUEBA	Lectura crítica		Matemáticas		Ciencias Sociales		Ciencias Naturales		Inglés		Puntaje global
PUNTAJE	52,29		41,21		56,80		39,41		43,94		230,00
SUB PRUEBA ÁREA MATEMÁTICAS						SUB PRUEBA ÁREA SOCIALES					
Puntaje			Desempeño			Puntaje			Desempeño		
24,76			BAJO			29,65			BAJO		
COMPONENTES											
PRUEBA	Lectura crítica		Matemáticas		Ciencias Sociales		Ciencias Naturales		Inglés		
	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	
Componente 1	5,51	M	3,94	M	5,02	M	3,94	M	6,58	M	
Componente 2	4,11	M	3,42	M	5,79	M	3,36	M	3,92	M	
Componente 3	4,95	M	4,69	M	6,45	M	4,29	M	4,35	M	
Componente 4							4,56	M	2,84	B	
Componente 5									5,03	M	
Componente 6											
Componente 7											
NIVEL DE COMPETENCIA											
PRUEBA	Lenguaje		Matemáticas		Ciencias Sociales		Ciencias Naturales		Inglés		
	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	
Competencia 1	5,43		4,50		5,50		3,78		2,84		
Competencia 2			4,84		6,03		4,32		4,35		
Competencia 3	4,48		3,37		5,48		3,74		4,78		

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

170

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

PUNTAJE	COMPONENTE	NIVEL DE COMPETENCIA
<p>Este representa la competencia general del evaluado en cada prueba. Es un resultado cuantitativo que oscila en una escala entre 0 y 100 puntos aproximadamente y se interpreta así:</p> <p>De 0 a 30 BAJO</p> <p>De 30,01 A 70,00 MEDIO</p> <p>MÁS DE 70,01 ALTO</p>	<p>Es el desempeño del estudiante en los componentes evaluativos en cada prueba. Se presentan dos tipos de resultados:</p> <p>-Uno cuantitativo denominado PUNTAJE que es dado en una escala de 0 a 10 puntos</p> <p>-Y otro cualitativo llamado DESEMPEÑO, cuyas categorías son:</p> <p>SA SIGNIFICATIVAMENTE ALTO</p> <p>A ALTO</p> <p>M MEDIO</p> <p>B BAJO</p> <p>SB SIGNIFICATIVAMENTE BAJO</p>	<p>La competencia en una disciplina se entiende como el conjunto de acciones de tipo interpretativo, argumentativo y propositivo que evidencie el estudiante en sus respuestas. Los resultados se expresan así:</p> <p>-PUNTAJE que es dado en una escala que oscila entre 0 a 10 puntos. BAJO I</p> <p>-DESEMPEÑO, cuya escala se observa en el siguiente cuadro. MEDIO II</p> <p>ALTO III</p>


NÚCLEO ÚNICO					
	NÚMERO DE PREGUNTAS	RESPUESTAS CORRECTAS	RESPUESTAS INCORRECTAS	PUNTAJE	CATEGORIA
Lectura crítica	1.178	616	562	52,29	MEDIO
Matemáticas	1.519	626	893	41,21	MEDIO
Ciencias Sociales	1.426	810	616	56,80	MEDIO
Ciencias naturales	1.705	672	1.033	39,41	MEDIO
Íngles	1.395	613	782	43,94	MEDIO

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química
171

	NÚMERO DE PREGUNTAS	RESPUESTAS CORRECTAS	RESPUESTAS INCORRECTAS	PUNTAJE	CATEGORÍA
MATEMÁTICAS					
COMPONENTES					
C3. Estadística	589	276	313	4,69	MEDIO
C1. Álgebra y cálculo	620	244	376	3,94	MEDIO
C2. Geometría	310	106	204	3,42	MEDIO
COMPETENCIAS					
C1. Razonamiento y Argumentación	527	237	290	4,50	MEDIO
C3. Formulación y Ejecución	620	209	411	3,37	MEDIO
C2. Interpretación y Representación	372	180	192	4,84	MEDIO
LECTURA CRÍTICA					
COMPONENTES					
C1. Configuración del sentido global del texto	775	427	348	5,51	MEDIO
C2. Función semántica de los elementos locales	124	51	73	4,11	MEDIO
C3. Del sentido del texto hacia otros textos	279	138	141	4,95	MEDIO
COMPETENCIAS					
C1. Identifica y entiende los contenidos explícitos de un texto	930	505	425	5,43	MEDIO
C3. Reflexiona a partir de un texto y evalúa su contenido	248	111	137	4,48	MEDIO
SOCIALES Y CIUDADANAS					
COMPONENTES					
C2. Poder, economía y organizaciones sociales	1.054	610	444	5,79	MEDIO
C3. El tiempo y las culturas	93	60	33	6,45	MEDIO
C1. El espacio, el territorio, el ambiente	279	140	139	5,02	MEDIO
COMPETENCIAS					
C1. Pensamiento social	620	341	279	5,50	MEDIO
C2. Interpretación y análisis de perspectivas	496	299	197	6,03	MEDIO
C3. Pensamiento sistémico y reflexión crítica	310	170	140	5,48	MEDIO
CIENCIAS NATURALES					
COMPONENTES					
C2. Físico	527	177	350	3,36	MEDIO
C3. Químico	496	213	283	4,29	MEDIO
C1. Biológico	465	183	282	3,94	MEDIO
C4. Ciencia tecnología y sociedad	217	99	118	4,56	MEDIO
COMPETENCIAS					
C3. Indagación	589	220	369	3,74	MEDIO
C2. Explicación de fenómenos	558	241	317	4,32	MEDIO
C1. Uso del conocimiento científico	558	211	347	3,78	MEDIO
INGLÉS					
COMPONENTES					
C1. Identificación de lugares	155	102	53	6,58	MEDIO
C4. Textos incompletos 3 opciones	155	44	111	2,84	BAJO
C5. Comprensión de textos 3 opciones	155	78	77	5,03	MEDIO
C3. Conversaciones	558	243	315	4,35	MEDIO
C2. Vocabulario	372	146	226	3,92	MEDIO
COMPETENCIAS					
C3. Sociolingüística	682	326	356	4,78	MEDIO
C1. Lingüística	155	44	111	2,84	BAJO
C2. Pragmática	558	243	315	4,35	MEDIO

Anexo 9. Interpretación cualitativa resultados pos-test grupo control

RESULTADOS POST-PRUEBA GRUPO CONTROL

											
		SIMULACRO IC-FES-SABER									
		INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL EVARDO TURIZO PALENCIA									
		Barranquilla (Atl.)	2015-11-17		Estudiantes de la jornada M Grado 10 Grupo 1						
NÚCLEO ÚNICO											
PRUEBA	Lectura crítica		Matemáticas		Ciencias Sociales		Ciencias Naturales		Inglés		Puntaje global
PUNTAJE	57,80		42,49		58,88		50,26		60,24		255,00
SUB PRUEBA ÁREA MATEMÁTICAS						SUB PRUEBA ÁREA SOCIALES					
Puntaje			Desempeño			Puntaje			Desempeño		
17,14			BAJO			35,08			MEDIO		
COMPONENTES											
PRUEBA	Lectura crítica		Matemáticas		Ciencias Sociales		Ciencias Naturales		Inglés		
	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	
Componente 1	5,19	M	2,95	B	6,70	M	4,55	M	7,00	M	
Componente 2	7,05	A	4,49	M	5,82	M	5,53	M	7,23	A	
Componente 3	5,21	M	5,00	M	3,71	M	5,20	M	4,82	M	
Componente 4							4,49	M	4,14	M	
Componente 5									8,38	A	
Componente 6											
Componente 7											
NIVEL DE COMPETENCIA											
PRUEBA	Lenguaje		Matemáticas		Ciencias Sociales		Ciencias Naturales		Inglés		
	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	
Competencia 1	7,32		3,08		5,70		4,39		4,14		
Competencia 2	5,55		5,19		5,84		4,79		4,82		
Competencia 3	3,30		3,37		5,65		5,70		7,44		

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

PUNTAJE	COMPONENTE	NIVEL DE COMPETENCIA
<p>Este representa la competencia general del evaluado en cada prueba. Es un resultado cuantitativo que oscila en una escala entre 0 y 100 puntos aproximadamente y se interpreta así:</p> <p>De 0 a 30 BAJO</p> <p>De 30,01 A 70,00 MEDIO</p> <p>MÁS DE 70,01 ALTO</p>	<p>Es el desempeño del estudiante en los componentes evaluativos en cada prueba. Se presentan dos tipos de resultados:</p> <p>-Uno cuantitativo denominado PUNTAJE que es dado en una escala de 0 a 10 puntos</p> <p>-Y otro cualitativo llamado DESEMPEÑO, cuyas categorías son:</p> <p>SA SIGNIFICATIVAMENTE ALTO</p> <p>A ALTO</p> <p>M MEDIO</p> <p>B BAJO</p> <p>SB SIGNIFICATIVAMENTE BAJO</p>	<p>La competencia en una disciplina se entiende como el conjunto de acciones de tipo interpretativo, argumentativo y propositivo que evidencie el estudiante en sus respuestas. Los resultados se expresan así:</p> <p>-PUNTAJE que es dado en una escala que oscila entre 0 a 10 puntos. BAJO I</p> <p>-DESEMPEÑO, cuya escala se observa en el siguiente cuadro. MEDIO II</p> <p>ALTO III</p>

NÚCLEO ÚNICO					
	NÚMERO DE PREGUNTAS	RESPUESTAS CORRECTAS	RESPUESTAS INCORRECTAS	PUNTAJE	CATEGORIA
Lectura crítica	1.084	815	449	57,80	MEDIO
Matemáticas	1.372	583	789	42,49	MEDIO
Ciencias Sociales	1.288	730	558	56,68	MEDIO
Ciencias naturales	1.588	788	780	50,28	MEDIO
Íngles	1.280	759	501	60,24	MEDIO

RESUMEN DE LA PRUEBA

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química
174

	NÚMERO DE PREGUNTAS	RESPUESTAS CORRECTAS	RESPUESTAS INCORRECTAS	PUNTAJE	CATEGORÍA
MATEMÁTICAS					
COMPONENTES					
C3. Estadística	616	308	308	5,00	MEDIO
C2. Geometría	336	151	185	4,49	MEDIO
C1. Álgebra y cálculo	420	124	296	2,95	BAJO
COMPETENCIAS					
C2. Interpretación y Representación	700	363	337	5,19	MEDIO
C1. Razonamiento y Argumentación	224	69	155	3,08	MEDIO
C3. Formulación y Ejecución	448	151	297	3,37	MEDIO
LECTURA CRÍTICA					
COMPONENTES					
C3. Del sentido del texto hacia otros textos	140	73	67	5,21	MEDIO
C1. Configuración del sentido global del texto	588	305	283	5,19	MEDIO
C2. Función semántica de los elementos locales	336	237	99	7,05	ALTO
COMPETENCIAS					
C2. Comprende cómo se articulan las partes de un texto para darle un sentido global	672	373	299	5,55	MEDIO
C1. Identifica y entiende los contenidos explícitos de un texto	280	205	75	7,32	ALTO
C3. Reflexiona a partir de un texto y evalúa su contenido	112	37	75	3,30	MEDIO
SOCIALES Y CIUDADANAS					
COMPONENTES					
C2. Poder, economía y organizaciones sociales	1.036	603	433	5,82	MEDIO
C3. El tiempo y las culturas	140	52	88	3,71	MEDIO
C1. El espacio, el territorio, el ambiente	112	75	37	6,70	MEDIO
COMPETENCIAS					
C3. Pensamiento sistémico y reflexión crítica	308	174	134	5,65	MEDIO
C1. Pensamiento social	588	335	253	5,70	MEDIO
C2. Interpretación y análisis de perspectivas	392	221	171	5,64	MEDIO
CIENCIAS NATURALES					
COMPONENTES					
C2. Físico	476	263	213	5,53	MEDIO
C3. Químico	448	233	215	5,20	MEDIO
C1. Biológico	448	204	244	4,55	MEDIO
C4. Ciencia tecnología y sociedad	196	88	108	4,49	MEDIO
COMPETENCIAS					
C2. Explicación de fenómenos	476	228	248	4,79	MEDIO
C3. Indagación	616	351	265	5,70	MEDIO
C1. Uso del conocimiento científico	476	209	267	4,39	MEDIO
INGLÉS					
COMPONENTES					
C1. Identificación de lugares	140	98	42	7,00	ALTO
C4. Textos incompletos 3 opciones	140	58	82	4,14	MEDIO
C5. Comprensión de textos 3 opciones	140	117	23	8,36	ALTO
C3. Conversaciones	504	243	261	4,82	MEDIO
C2. Vocabulario	336	243	93	7,23	ALTO
COMPETENCIAS					
C3. Sociolingüística	616	458	158	7,44	ALTO
C1. Lingüística	140	58	82	4,14	MEDIO
C2. Pragmática	504	243	261	4,82	MEDIO

Anexo 10. Interpretación cualitativa resultados Post-test grupo experimental

	SIMULACRO ICFES-SABER			
	INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL EVARDO TURIZO PALENCIA			
	Barranquilla (Atl.)	2015-11-17	Estudiantes de la jornada M Grado 10 Grupo 2	

NÚCLEO ÚNICO						
PRUEBA	Lectura crítica	Matemáticas	Ciencias Sociales	Ciencias Naturales	Inglés	Puntaje global
PUNTAJE	54,08	40,98	53,22	45,28	51,03	240,00

SUB PRUEBA ÁREA MATEMÁTICAS				SUB PRUEBA ÁREA SOCIALES			
Puntaje		Desempeño		Puntaje		Desempeño	
17,07		BAJO		37,12		MEDIO	

COMPONENTES										
PRUEBA	Lectura crítica		Matemáticas		Ciencias Sociales		Ciencias Naturales		Inglés	
	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño
Componente 1	4,53	M	3,54	M	5,88	M	4,35	M	6,83	M
Componente 2	6,90	M	3,88	M	5,49	M	4,58	M	6,21	M
Componente 3	5,52	M	4,59	M	3,88	M	5,00	M	3,51	M
Componente 4							3,89	M	3,88	M
Componente 5									7,93	A
Componente 6										
Componente 7										

NIVEL DE COMPETENCIA										
PRUEBA	Lenguaje		Matemáticas		Ciencias Sociales		Ciencias Naturales		Inglés	
	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño	Puntaje	Desempeño
Competencia 1	7,03		3,19		5,70		3,79		3,88	
Competencia 2	5,20		4,77		4,93		4,81		3,51	
Competencia 3	2,59		3,49		5,11		4,87		6,74	

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

PUNTAJE	COMPONENTE	NIVEL DE COMPETENCIA
<p>Este representa la competencia general del evaluado en cada prueba. Es un resultado cuantitativo que oscila en una escala entre 0 y 100 puntos aproximadamente y se interpreta así:</p> <p>De 0 a 30 BAJO</p> <p>De 30,01 A 70,00 MEDIO</p> <p>MÁS DE 70,01 ALTO</p>	<p>Es el desempeño del estudiante en los componentes evaluativos en cada prueba. Se presentan dos tipos de resultados:</p> <p>-Uno cuantitativo denominado SA SIGNIFICATIVAMENTE ALTO</p> <p>PUNTAJE que es dado en una escala de 0 a 10 puntos</p> <p>A ALTO</p> <p>M MEDIO</p> <p>-Y otro cualitativo llamado DESEMPEÑO, cuyas categorías son:</p> <p>B BAJO</p> <p>SB SIGNIFICATIVAMENTE BAJO</p>	<p>La competencia en una disciplina se entiende como el conjunto de acciones de tipo interpretativo, argumentativo y propositivo que evidencie el estudiante en sus respuestas.</p> <p>Los resultados se expresan así:</p> <p>-PUNTAJE que es dado en una escala que oscila entre 0 a 10 puntos. BAJO I</p> <p>-DESEMPEÑO, cuya escala se observa en el siguiente cuadro. MEDIO II</p> <p>ALTO III</p>

NÚCLEO ÚNICO					
	NÚMERO DE PREGUNTAS	RESPUESTAS CORRECTAS	RESPUESTAS INCORRECTAS	PUNTAJE	CATEGORIA
Lectura crítica	1.102	598	508	54,08	MEDIO
Matemáticas	1.421	582	839	40,96	MEDIO
Ciencias Sociales	1.334	710	624	53,22	MEDIO
Ciencias naturales	1.624	735	889	45,28	MEDIO
Íngles	1.305	688	639	51,03	MEDIO

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

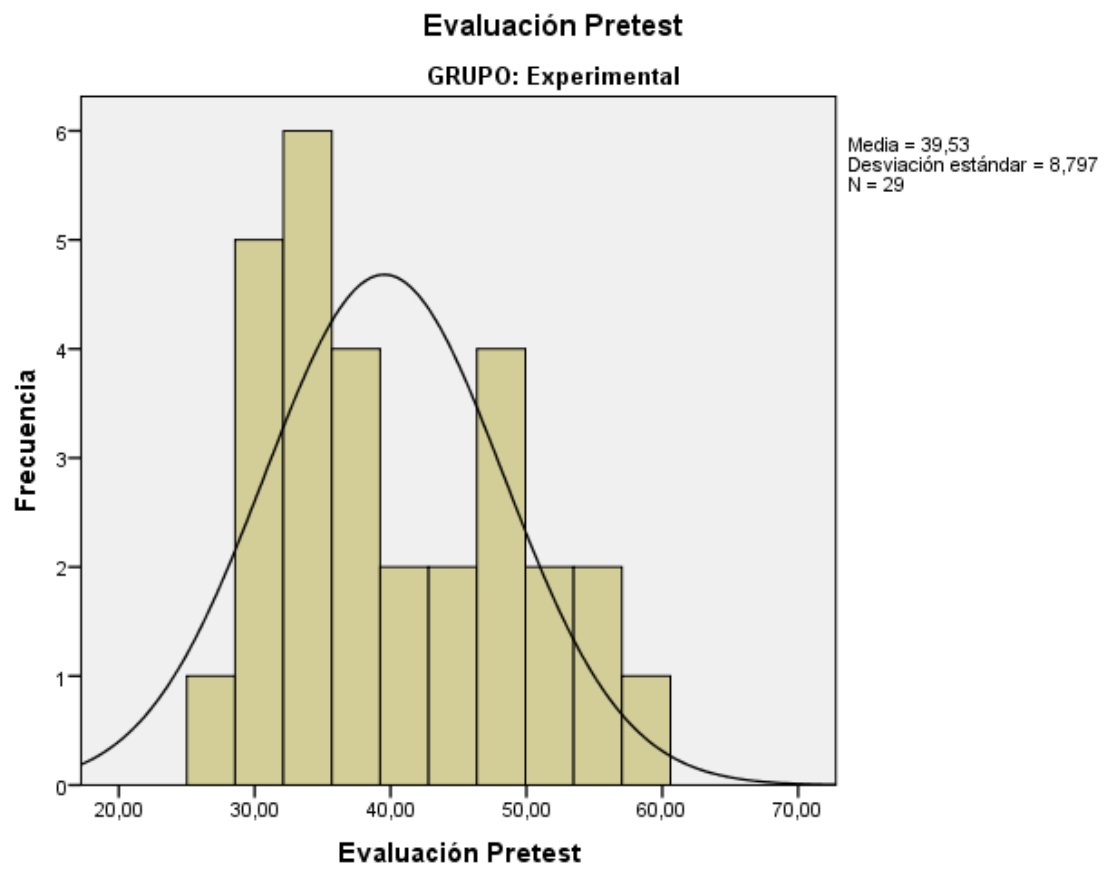
177

	NÚMERO DE PREGUNTAS	RESPUESTAS CORRECTAS	RESPUESTAS INCORRECTAS	PUNTAJE	CATEGORÍA
MATEMÁTICAS					
COMPONENTES					
C3. Estadística	638	293	345	4,59	MEDIO
C2. Geometría	348	135	213	3,88	MEDIO
C1. Álgebra y cálculo	435	154	281	3,54	MEDIO
COMPETENCIAS					
C2. Interpretación y Representación	725	346	379	4,77	MEDIO
C1. Razonamiento y Argumentación	232	74	158	3,19	MEDIO
C3. Formulación y Ejecución	464	162	302	3,49	MEDIO
LECTURA CRÍTICA					
COMPONENTES					
C3. Del sentido del texto hacia otros textos	145	80	65	5,52	MEDIO
C1. Configuración del sentido global del texto	609	276	333	4,53	MEDIO
C2. Función semántica de los elementos locales	348	240	108	6,90	MEDIO
COMPETENCIAS					
C2. Comprende cómo se articulan las partes de un texto para darle un sentido global	696	362	334	5,20	MEDIO
C1. Identifica y entiende los contenidos explícitos de un texto	290	204	86	7,03	ALTO
C3. Reflexiona a partir de un texto y evalúa su contenido	116	30	86	2,59	BAJO
SOCIALES Y CIUDADANAS					
COMPONENTES					
C2. Poder, economía y organizaciones sociales	1.073	589	484	5,49	MEDIO
C3. El tiempo y las culturas	145	53	92	3,66	MEDIO
C1. El espacio, el territorio, el ambiente	116	68	48	5,86	MEDIO
COMPETENCIAS					
C3. Pensamiento sistémico y reflexión crítica	319	163	156	5,11	MEDIO
C1. Pensamiento social	609	347	262	5,70	MEDIO
C2. Interpretación y análisis de perspectivas	406	200	206	4,93	MEDIO
CIENCIAS NATURALES					
COMPONENTES					
C2. Físico	493	226	267	4,58	MEDIO
C3. Químico	464	232	232	5,00	MEDIO
C1. Biológico	464	202	262	4,35	MEDIO
C4. Ciencia tecnología y sociedad	203	75	128	3,69	MEDIO
COMPETENCIAS					
C2. Explicación de fenómenos	493	237	256	4,81	MEDIO
C3. Indagación	638	311	327	4,87	MEDIO
C1. Uso del conocimiento científico	493	187	306	3,79	MEDIO
INGLES					
COMPONENTES					
C1. Identificación de lugares	145	99	46	6,83	MEDIO
C4. Textos incompletos 3 opciones	145	53	92	3,66	MEDIO
C5. Comprensión de textos 3 opciones	145	115	30	7,93	ALTO
C3. Conversaciones	522	183	339	3,51	MEDIO
C2. Vocabulario	348	216	132	6,21	MEDIO
COMPETENCIAS					
C3. Sociolingüística	638	430	208	6,74	MEDIO
C1. Lingüística	145	53	92	3,66	MEDIO
C2. Pragmática	522	183	339	3,51	MEDIO

ANEXO 11. Interpretación cuantitativa Resultados pretest – posttest

Tabla 1. Análisis Comparativo de las Evaluaciones Pretest (Grupo Experimental y Grupo Control)

Experimental	N	Válido	29
		Perdidos	0
	Media		39,5279
	Mediana		37,5000
	Moda		30,35 ^a
	Desviación estándar		8,79709
	Mínimo		26,78
	Máximo		57,14
	Percentiles	25	32,1400
		50	37,5000
		75	46,4200
Control	N	Válido	28
		Perdidos	0
	Media		47,4446
	Mediana		46,4200
	Moda		39,28
	Desviación estándar		9,78537
	Mínimo		28,57
	Máximo		73,21
	Percentiles	25	39,7275
		50	46,4200
		75	51,7800



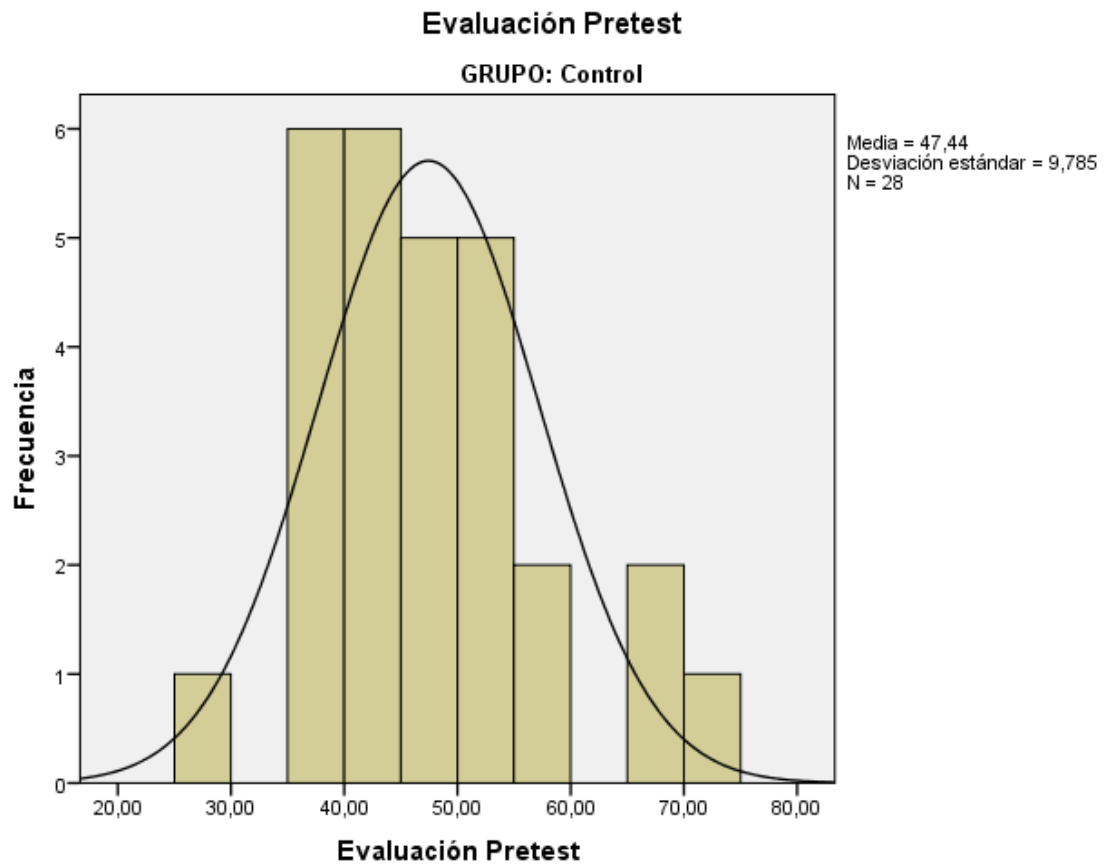
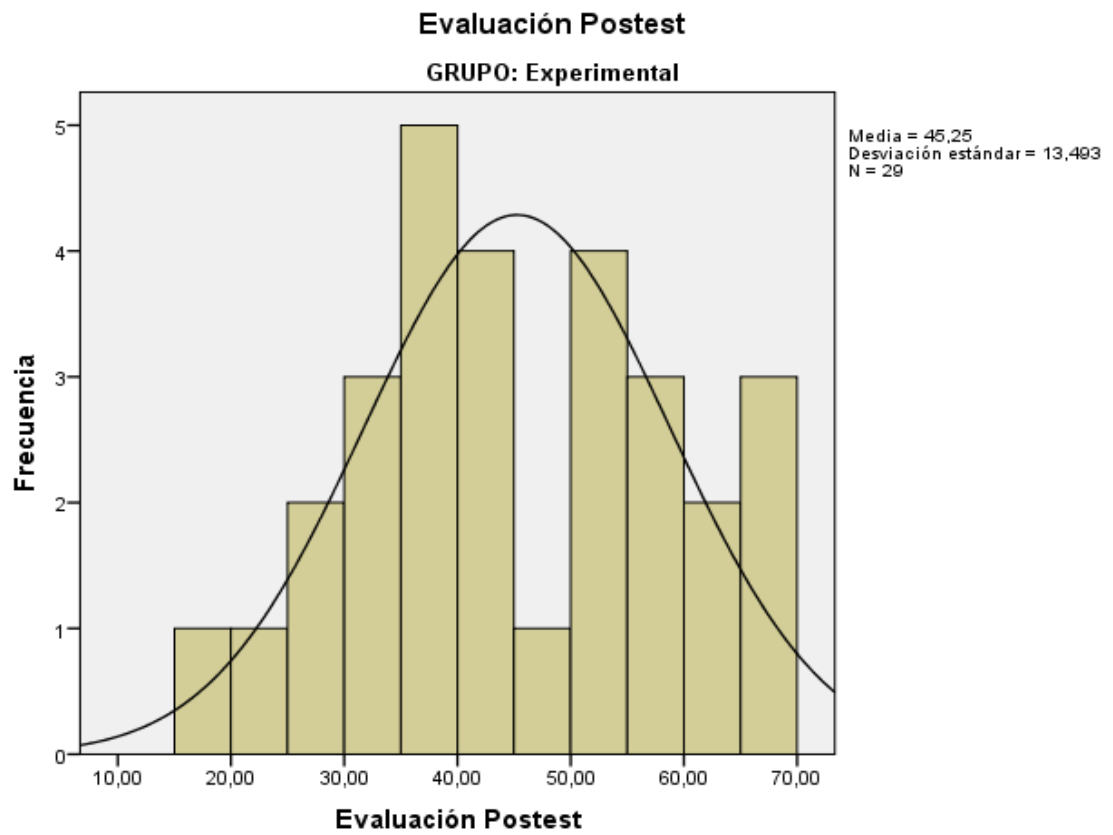
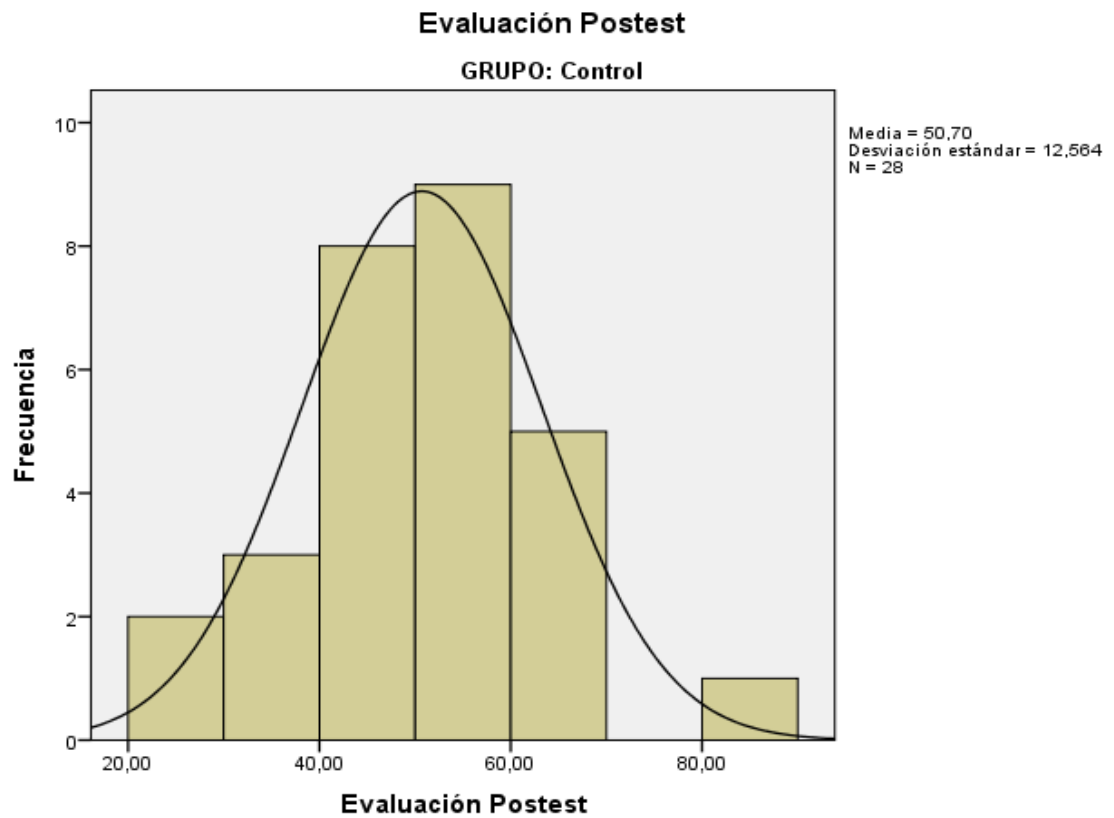


Tabla 2. Análisis Comparativo de las Evaluaciones Posttest (Grupo Experimental y Grupo Control)

Experimental	N	Válido	29
		Perdidos	0
	Media		45,2541
	Mediana		44,6400
	Moda		66,07
	Desviación estándar		13,49282
	Mínimo		19,64
	Máximo		66,07
	Percentiles	25	34,8150
Control		50	44,6400
		75	57,1350
	N	Válido	28
		Perdidos	0
	Media		50,6971
	Mediana		50,0000
	Moda		42,85 ^a
	Desviación estándar		12,56417
	Mínimo		26,78
	Máximo		83,92
	Percentiles	25	42,8500
		50	50,0000
		75	58,4750

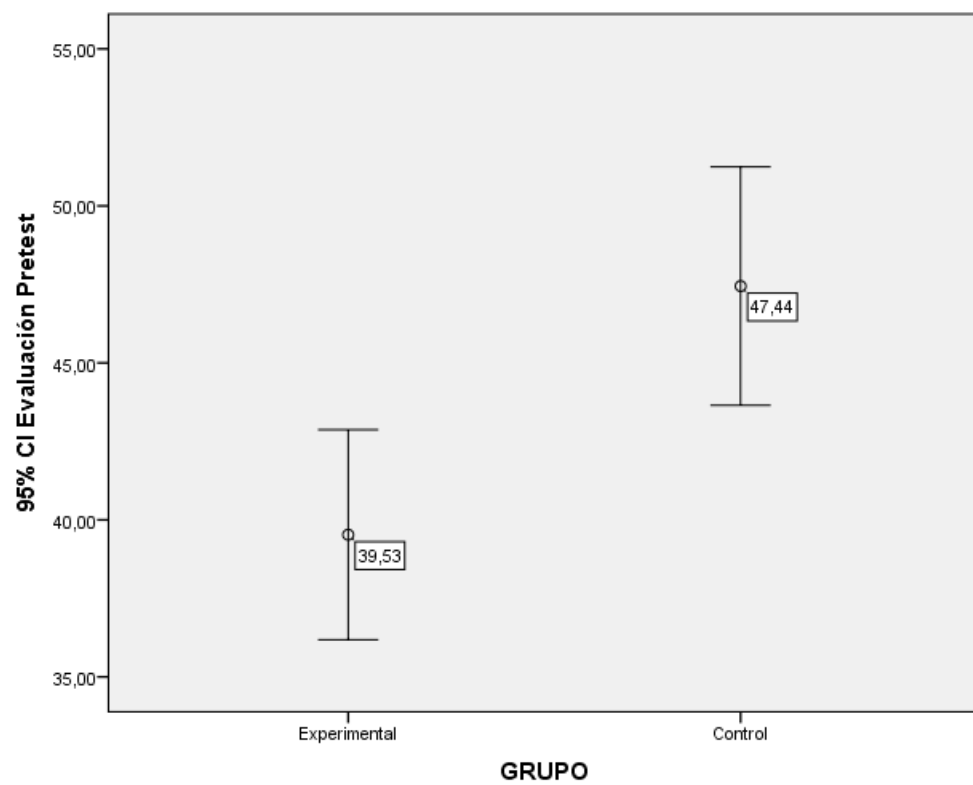




Estadísticas de grupo

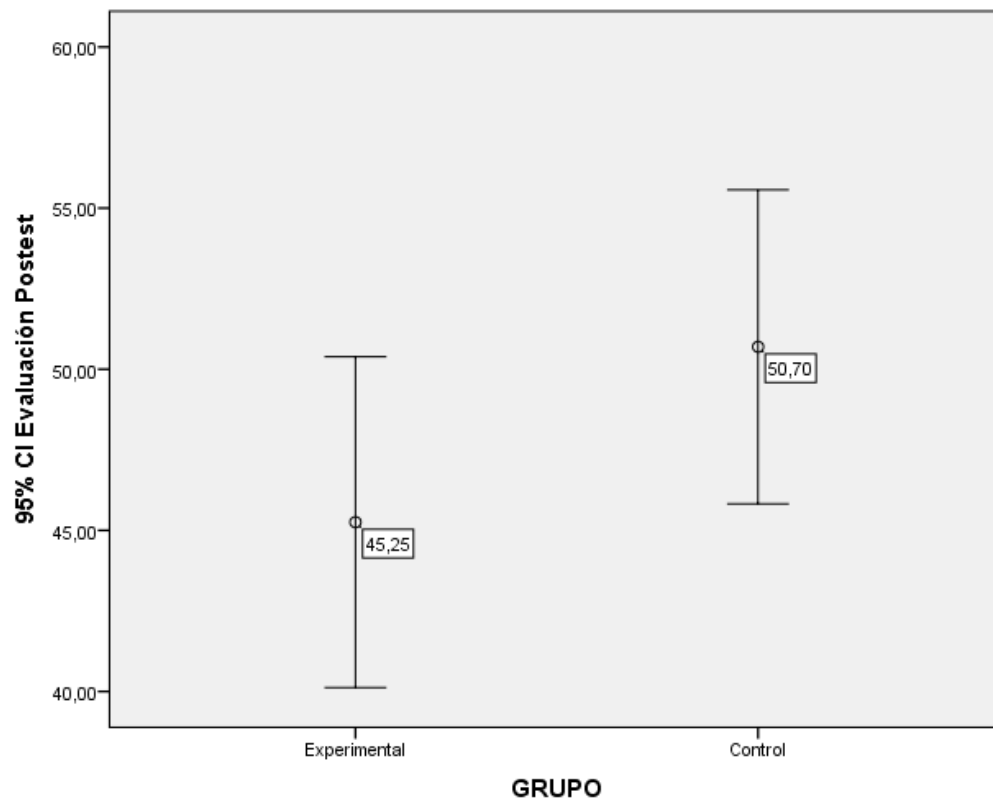
	GRUPO	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Evaluación Pretest	Experimental	29	39,5279	8,79709	1,63358
	Control	28	47,4446	9,78537	1,84926
Evaluación Posttest	Experimental	29	45,2541	13,49282	2,50555
	Control	28	50,6971	12,56417	2,37440

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química
183



Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

184



Estadísticas de muestras emparejadas

GRUPO			Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Experimental	Par 1	Evaluación Pretest	39,5279	29	8,79709	1,63358
		Evaluación Posttest	45,2541	29	13,49282	2,50555
Control	Par 1	Evaluación Pretest	47,4446	28	9,78537	1,84926
		Evaluación Posttest	50,6971	28	12,56417	2,37440

Las TIC: Incidencia en el desempeño académico en química

185

Correlaciones de muestras emparejadas

GRUPO			N	Correlación	Sig.
Experimental	Par 1	Evaluación Pretest & Evaluación Posttest	29	,718	,000
Control	Par 1	Evaluación Pretest & Evaluación Posttest	28	,612	,001

